BIRLA CENTRAL LIBRARY PILANI (Rajasthan) Class No... 5.9.7... Book No... B.4.5 C

Accession No. 42173

100000000000000

CLASSIFICATION OF FISHES BOTH RECENT AND FOSSIL

by

LEO S. BERG

ENGLISH and RUSSIAN

ТРУДЫ ЗООЛОГИЧЕСКОГО ИНСТИТУТА

том v, вып. 2

TRAVAUX DE l'INSTITUT ZOOLOGIQUE DE l'ACADEMIE DES SCIENCES DE l'URSS

TOME V, LIVR. 2

Ответственный редактор: директор Зоологического института акад. С. А. Зернов

Редактор Д. А. Оглоблин

Технический редактор К. А. Гранстрем — Корректор Н. П. Лебедева

Сдано в набор 27 августа 1937 г. — Подписано к печати 23 июля 1940 г.

Тит. л. + стр. 87—517 Формат бум. 70×108 см. — 271/8 печ. л.— 33.80 уч. авт. л. — 46.800 тип. зн. — Тираж 1500 Ленгорлит № 1643. — РИСО № 472. — АНИ № 183. — Заказ № 1149

Типо-литография Издательства Академии Наук СССР. Ленинград. В. О., 9 линия, 12 Отпечатано с матриц в типографии "МАРЕТ", г. Тарту, ЭССР, Юликоли 25. Заказ № 1548

FOREWORD

The publication of this book in the United States of America marks the realization of a plan conceived in 1941 by Professor Carl L. Hubbs and the undersigned. Having received copies of Berg's Classification of Fishes, Both Recent and Fossil (extracted from Travaux de l'Institut zoologique de l'Académie des sciences de l'URSS), we investigated its availability in this country and learned that only about a score of American institutions were receiving the serial in which it was originally published. The desirability of making the work more generally available was evident, for Berg's conclusions are important not only to ichthyologists but also to comparative anatomists, paleontologists, and zoologists in general. Therefore I wrote to Dr. Berg in May, 1941, asking permission to publish an offset edition of the English text and the figures scattered throughout the Russian text. He replied, July 22, 1941: "I would be very glad to see the English version of this book reproduced in U.S.A."

Dr. Berg, a staff member of the Academy Museum at Leningrad, is an eminent teacher of ichthyology and an outstanding systematist. He is the author of many revisionary and faunal studies, principally of fresh-water fishes of the U.S.S.R. He has long been a member of the Russian Academy of Science and was elected an Honorary Foreign Member of the American Society of Ichthyologists and Herpetologists in 1937.

In the present work the author demonstrates an extensive knowledge of both fossil and living fishes and of the voluminous literature of the field. The work is well documented throughout and contains character synopses for major groups and statements on chronology and chorology down to families.

It was decided to publish the book in its entirety rather than only the English text and the excerpted figures so that the critical worker might have an opportunity to compare the English and Russian versions.

My colleagues, Drs. Reeve M. Bailey and William A. Gosline, have lent encouragement and other help to this enterprise.

Karl F. Lagler

November 3, 1947 University of Michigan Ann Arbor, Michigan

Note by American publisher:

We regret that reproduction of the halftone illustrations on page 326 is unsatisfactory. This is due to the poor quality of the originals.

л. С. Берг Система рыбообразных и рыб, ныне живущих и ископаемых

LEO S. BERG CLASSIFICALION OF FISHES, BOTH RECENT AND FOSSIL

СОЛЕРЖАНИЕ

| Класс | J. | Amphioxi . | | | | | | | | | | | | 98 |
|-------|---------|--------------|-----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|-----|
| ,, | Π . | Cephalaspide | s . | | | | | | | | | | | 99 |
| ,, | III. | Petromyzone | s . | | | | | | | | | | | 106 |
| ,, | IV. | Pteraspides | | | | | | | | | | | | 106 |
| 11 | v. | Myxini | | | | | | | | | | | | 112 |
| " | | Pterichthyes | | | | | | | | | | | | 115 |
| ** | | Coccostei . | | | | | | | | | | | | 118 |
| ,, | VIII. | Acanthodii | | | | | | | | | | | | 124 |
| " | IX. | Elasmobranc | hii | | | | | | | | | | | 130 |
| " | х. | Holocephali | | | | | | | | | | | | 189 |
| ,, | | Dipnoi | | | | | | | | | | | | 144 |
| " | XII. | Teleostomi. | • . | | | | | | | | | | | 149 |

Существует только одна работа, в которой дается система всех рыбообразных и рыб, как ныне живущих, так и ископаемых: это "A classification of fishes including families and genera as far as known", выпущенная в свет в 1923 г. известным, ныне покойным, ихтиологом Джордэном (D. S. Jordan). В этой весьма полезной работе нет характеристик; приводится перечень семейств и родов, причем указаны в хронологическом порядке все родовые имена, когда-либо опубликованные.

Предлагаемая работа составлена по другому плану. Она заключает жарактеристики всех высших таксономических единиц.

За последние 17 лет (считая со времени опубликования труда E. Stensiö "Triassic fishes from Spitzbergen", I, 1921) палеонтология рыб сделала громадные успехи. В соответствии с этим и исконаемые рыбы описываются в настоящей работе довольно подробно. Но следует иметь в виду, что литература по анатомии и ныне живущих и ископаемых рыб растет так быстро, что работы, подобные предлагаемой, оказываются очень скоро устаревшими. Вместе с тем, мне представляется, что в настоящее время небесполезно дать обзор современного состояния классификации низших водных позвоночных.

Насколько удачно выполнил я это задание, судить не мне. Многие, вероятно, сочтут, что число классов, на которые пришлось разделять

группу рыб, чересчур велико. Однако прогресс науки заставляет это сделать. Различия между миногами (Petromyzones) и миксинами (Myxini) неизмеримо больше, чем различия, напр., между рептилиями и птицами, которых все признают за отдельные классы.

Не вдаваясь в историю классификации низших водных позвоночных, мы остановимся здесь лишь на замечательной системе Иоганна Мюллера (1844), которая представляет первую строго научную попытку дать систему ныне живущих рыб. Она такова:

Класс Pisces

Поделасс I. Dipnoi Отряд Sirenoidei

Подкласс II. Teleostei

Отряд Acanthopteri

" Anacanthini

" Pharyngognathi

" Physostomi

" Plectognathi

" Lophobranchii

Подиласс III. Ganoidei

Отряд Holostei

" Chondrostei

Подкласс IV. Elasmobranchii или Selachii

Отряд Plagiostomi

" Holocephali

Подиласс V. Marsipobranchii

или Сусlostomi Отряд Hyperoartii

" Hyperotreti

Подиласе VI. Leptocardii

Отряд Атріохіпі

Все выделенные Мюллером группы, названные им подклассами, сохраняют свое реальное значение до сих пор. Но если принять во внимание ископаемые формы, то придется, как мы увидим ниже, Ganoidei и Teleostei слить воедино.

В последнее время существует тенденция из группы Pisces Мюлдера выделить ряд классов. Не говоря уже о Leptocardii, ныне большивство ихтиологов признает Marsipobranchii и Elasmobranchii ва отдельные классы.

Ранние, точно так же как и более поздние, попытки классифицировать рыб рассматриваются Леннбергом в "Klassen und Ordnungen des Thier-Reichs" (VI, 1, 1901, стр. 2—62), куда мы отсылаем интересующихся этим вопросом. Здесь мы упомянем только классификации, предложенные после этого обзора, исключая классификацию Л. Агассиза (1857), пропущенную Леннбергом. Агассиз в своем "Essay on classification" (1857) предлает следующую систему рыб:

Класс I. Myzontes. Отряды: Myxinides, Cyclostomi.

II. Pisces. Отряды: Ctenoidei, Cycloidei.

III. Ganoide'. Отряды: Coelacanthida, Accipenserida, Sauroidea и, возможно, также Silurida, Plectognathi и Lopho' ranchii.

" IV. Selachii. Отряды: Chimaerae, Galeodes и Batides.

¹ To me B: L. Agassiz, De l'espèce et de la classification en zoologie. Paris, 869, p. 808.

Остальные классы позвоночных: Amphibia, Reptilia, Aves, Mammalia. Интересно отметить, что Агассиз был первый, кто отделил миног и миксин в особый класс Myzontes.

Буланже (1904) разделил Teleostei на следующие тринадцать подотрядов (в скобках приведены обозначения, принятые в настоящей работе):

Catosteomi (гетерогенная смесь)
Percesoces (" ")
Anacanthini (Pleuronectiformes)
Acanthopterygii (Perciformes)
Opisthomi (Mastacembeliformes)
Pediculati (Lophiiformes)
Plectognathi (Tetrodontiformes)

Среди последующих классификаций в первую очередь следует упомянуть классификацию Ригэна (С. Tate Regan). Он дал подробную систему всех ныне живущих рыб, основанную на собственных обширных остеологических исследованиях. Классификация Ригэна, опубликованная во многих статьях, цитируемых полностью в тексте настоящей работы, ² такова:

Класс Marsipobranachii

Отряд Hyperotreti

" Hyperoartii

Класс Selachii

Подкласс Trematopnea

Отряд Pleurotremata (Notidanoidei, Galeoidei, Squaloidei)

" Hypotremata (Narcobatoidei, Batoidei)

Подиласс Chasmatopnea

Отряд Holocephali

Класс Рівсев

Подиласс Palaeopterygii

Отряд 3 + Archistia (Palaeoniscidae,

Platysomidae, Catop eridae)

, † Belonorhynchii

Chondrostei

Cladistia (Polypteridae)

Подиласс Neopterygii

Отряд Protospondyli (Amiidae † etc.)

Ginglymodi (Lepidosteidae)

, † Halecostomi

" Isospondyli

" Haplomi

" Iniomi

" Giganturoidea

Lyomeri

" Ostariophysi

" Apodes

" Heteromi

, Synentognathi

" Microcyprini

" Salmopercae

" Solenichthyes

. Anacanthini

" Allotriognathi

" Berycomorphi

¹ G. A. Boulenger. A synopsis of the suborders and families of the Teleostean fishes. Ann. Mag. Nat. Hist. (7), XIII, 1904, pp. 161—190; Cambridge Natural History, VII, Fishes, London, 1904, pp. 541—727.

² There is a part of the Selection of the Selection fishes. Proc. Zool. Soc. London, 1906, pp. 722—758. — The classification of Teleostean fishes. Ann. Mag. Nat. Hist. (8), III, 1909, pp. 75—86. — The skeleton of Lepidosteus, with remarks on the origin and evolution of the lower Neopterygian fishes. Proc. Zool. Soc. London, 1923, pp. 445—461. — Fishes. Encycl. Britan., 14 ed., IX, 1929, pp. 805—828.

³ Знаком + обозначены ископаскые формы.

OTPRI Zeomorphi
" Percomorphi
" Scleroparei
" Hypostomides
" Heterosomata
" Discocephali
" Plectognathi
" Malacichthyes

Xenopterygii

Отряд Haplodoci " Pediculati " Opisthomi " Symbranchii

Подкласс Стоззор terygii

Отряд † Rhipidistia " † Actinistia " Dipneusti

В своей хорошо известной книге "Cyclostomes and Fishes" (London, 1904) Goodrich дает следующую классификацию низших водных черенных позвоночных:

Ветвь I и класс Cyclostomata

Подкласс 1. Myxinoidea " 2. Petromyzontia

Ветвь II. Gnathostomata

Ступень I. Knacc Pisces

Подступень 1. Chondrichthyes

Подкласс 1. Elasmobranchii

Отряд 1. Selachii

" 2. Holocephali

Подиласс 2. †Pleuracanthodii

8. †Cladoselachii

4. †Acanthodii

Подступень 2. † Ostracodermi

Отряд 1. † Pteraspidomorphi

" 2. † Cephalaspidomorphi

8. † Anaspida

, 4. † Pterichthyomorphi

Подступень 8. † Osteichthyes

Группа А

Подиласс 1. Вірвоі

2. †Coccosteomorphi

Отряд 1. † Anarthrodira

2. † Arthrodira

Группа В

Подкласс Teleostomi

Раздел 1

Отряд † Osteolepidoti

Разпел 2

Отряд † Coelacanthini

т авдол д

Отряд Polypterini

Раздел 8

Раздел 4. Actinopterygii

Подразделение 1

Отряд Chondrostei

Подразделение 2. Holostei

Отряд 1. Amioidei

2. Lepidosteoidei

Отряд 8. Teleostei

| Подотряд | 1. | † Leptolepiformes | Подотряд | 7. | Gasterosteiformes |
|----------|----|-------------------|----------|-----|-------------------|
| " | 2. | Cypriniformes | ,, | 8. | Notacanthiformes |
| n | 3. | Clupeiformes | 17 | 9. | Mugiliformes |
| ** | 4. | Esociformes | " | 10. | Acanthopterygii |
| 11 | 5. | Anguilliformes | n | 11. | Gadiformes |
| ** | 6. | Symbranchiformes | | | |

В моих "Рыбах пресных вод" (1923) я различаю 6 классов ныне живущих рыбообразных и рыб:

I. Marsipobranchii или Cyclostomata

Класс 1. Myxini

Класс 2. Petromyzones

II. Pisces. Настоящие рыбы

Ряд A. Chondrichthyes

Класс 3. Selachii

Класс 4. Holocephala

Ряд B. Osteichthyes

Класс 5. *Dipnoi*

Класс 6. Teleostom. Высшие рыбы.

Различия между названными классами не меньшего, если не большего порядка, чем между классами более высоко стоящих позвоночных (Tetrapoda), о чем подробнее в тексте. Если принять во внимание ископаемые формы, чрезвычайно своеобразные, то количество классов придется еще более увеличить.

D. S. Jordan (1923) в своей "Classification of fishes" принимает следующее деление:

Класс 1. Leptocardii

Отряд Amphioxi

Класс 2. Marsipobranchii

Отряд Hyperotreta

Hyperoartia

Rabce B. + Ostracophori (Ostracoderm)

Огряд † Heterostraci

+Osteostraci

+ Antiarcha

† Anaspida

+ Cycliae (Palaeospondylidae)

Класс 4. † Arthrodira

Отряд † Stegophthalmi

† Temnothoraci

† Arthrothoraci

Класс 5. Elasmobranchii

Подиласс Crossopterygii

Отряд † Rhipidistia

† Actinistia

Cladistia

Подиласс Selachii

Отряд † Pleuropterygii

† Acanthodel

¹ D. S. Jordan. A classification of fishes, including families and genera as far as known. Stanford Univ. Publ., biol. sci., III, N. 2, pp. 77-248 + X.

Отряд †Ichthyotomi

† Polyspondyli (cem. Onchidae)

Cestraciontes "

Selachophidichthyoidei 77

Notidani "

Euselachii

Tectospondyli

Batoidei

Подиласс Holocephali

Отряд Chimaeroidei

Класс 6. Pisces

Подкласс Dipneusta

Отряд † Ctenodipterini

Sirenoidei

Подкласс Actinopteri

Надотряд Ganoidei

Отряд Chondrostei

Glaniostomi

Selachostomi

" † Pycnodonti

Holostei

Halecomorphi

Надотряд Teleostei

Отряд Isospondyli

Lyopomi

Heteromi

Sym ranchia

Opisthomi

Apodes

Отряд Heterognathi

Eventognathi

Nematognathi ,,

Iniomi

Xenomi

Haplomi

Cyprinodontes

Synentognathi

Anacanthini

Salmopercae

Xenarchi

Allotriognathi

Selenichthyes

Heterosomata

Zeoidei

Xenoberyces

Berycoidei

Thoracostei

Hypostomides

Aulostomi

Labyrinthici

Percomorphi

Cataphracti

Holconoti

Chromides

Pharyngognathi

Gotioidea

Discocephali

Jugulares

Xenopterygii

Plectognathi

Pediculati

Всего Jordan различает 6 классов рыбообразных и рыб, 71 отряд и 638 семейств (511 семейств для одних Teleostei).

A. Smith Woodward во втором английском издании (1932)"Texttook of Palaeontology" Циттеля принимает следующую классификацию:

Класс Pisces

Подиласс 1. †Ostra codermi

Отряд † Anaspida

+ Heterostraci

+ Osteostraci **

† Antiarchi

Подиласс 2. Cyclostomi

S. +Arthrodira

4. Elasmobranchii

Отряд † Acanthodii

† Pleuropterygii

Отряд **† Rhenanid**i

† Stegoselachii

† Ichthyotomi

Selachii

Holocephali

Подвласо 5. Dipnoi

6. Ganoidei

Отряд Crossopterygii

Chondrostei

99 Protospondyli

+ Halecostomi

Подиласс 7. Teleostei

Отряд Isospondyli

- Ostariophysi
- Haplomi
 - Apodes

Отряд Percesoces

- Hemibranchii
- Anacanthini
- Heterosomata
- Acanthopterygii

В 1930 г. 1 Goodrich видоизменяет свою систему 1909 г. следующим образом:

Тип Vertebrata (Chordata)

Подтип Acrania

Craniata

Ветвь Monorhina

Класс Cyclostomata

Подкласс Myxinoidea

Petromyzontia

Ветвь и класс † Ostracodermi

Отряд † Anaspida

+ Cephalaspidomorphi

+ Pteraspidomorhi

†Pterychthyomorphi (Anti-

Berbs Gnathostomata (Amphirhina)

Ступень Ichthyopterygii

Класс Pisces

Подступень Chondrichthyes

Подиласс Elasmobranchii

Отряд Selachii

Holocephali

† Pleuracanthodii (Ichthyotomi)

Подкласс † Cladoselachii

+Acanthodii

+Coccosteomorphi

Отряд + Anarthrodira (Macropetalichthys)

† Arthrodira

Подступень Osteichthyes

Подкласс Dipnoi

Teleostomi

Раздел † Crossopterygii

Отряд † Osteolepidoti

† Coelacanthini

Pazgen Actinopterygii

Подразделение А

Отряд Chondrostei († Palaeoniscoi-

dei, Acipenseroidei, † Saurichthyoidei)

Отряд Polypterini

¹ E. S. Goodrich. Studies on the structure and development of Vertebrates. London, 1980, pp. XV — XX.

Подразделение В. Holostei

Группа а

Отряд Amioidei Отряд Lepidosteoidei

Группа в

Отряд Teleostei

Säve-Söderbergh (1934) указывает, что Crossopterygii, Dipnoi и Теtrapoda имеют много общих черт организации, например присутствие внутренних ноздрей, строение парных конечностей и пр. На основании этих и других особенностей он включает Crossopterygii, Dipnoi и Теtrapoda в одну группу — Choanata. Классификация челюстных позвоночных, предложенная этим автором, такова:

- I. Elasmobranchii. 1. Acanthodii. 2. Placodermi. 8. Holocephala. 4. Selachii.
- II. Choanata.
 - A. 1. Dipnoi. 2. Urodela.
 - B. 1. Crossopterygii. 2. Eutetrapoda.

III. Actinopterygii.

Stensiö в ряде работ (1921, 1927, 1932, 1936) дает следующую классификацию:

Vertebrata Craniata

Раздел I. Agnathi 2

Класс Ostracodermi (= Cyclostomata)

Подиласс A. Pteraspidomorphi Подиласс Б. Cephalaspidomorphi

Отряд 1. † Heterostraci (Coelolepidae,

Отряд 1. † Osteostraci (Cephalaspidae,

Drepanaspidae, Pteraspi-

Tremataspidae)
2. † Anaspidae

t Dalagaman delaidaa

3. Petromyzontia

2. † Palaeospondyloidea

Myxinoidea

Раздел П. Gnathostoma!a 8 Ветвь I. Elasmobranchii

Разветвление 1. † Acanthodii

Разветвление 8. Holocephali

2. † Placodermi

4. Selachii

Группа A. † Antiarchi

B. † Arthrodira (отряд Euarthrodira, отряд Phyllolepida), † Stegoselachii, † Rhenanida.

¹ G. Säve Söderbergh. Some points of view concerning the evolution of the Vertebrates and the classification of that group. Arkiv f. Zoologi, XXVI A, N 17, 1984, pp. 17—18.

² E. Stensiö. The Downtonian and Devonian Vertebrates of Spitzbergen. Part 1. Family Cephalaspidae. Skrifter om Svalbard og Nordishavet, № 2, Oslo, 1927, p. 379.

³ E. Stensiö. On the Placodermi of the Upper Devonian of East Greenland. Meddel. om Grönland, vol. 97, Na 2, 1986, pp 80—31.

Ветвь II. Choanata 1

Разветвление 1. † Crossopterygii

2. Dipnoi

Ветвь III. Actinopterygii Brachiopterygii (Polypteridae), 2 Chondrostei, 3 Holostei, Teleostei.

A. S. Romer в своей "Vertebrate Paleontology" (Chicago, 1933) разделяет рыбообразных и рыб на следующие классы:

Agnatha

Placodermi (Arthrodira, Antiarchi)

Chondrichthyes (Acanthodii, Elasmobranchii, Rhenanida, Holocephala etc.) Osteichthyes (Actinoptervgii, Crossoptervgii, Dipnoi).

В 1937 г. он предложил классифицировать настоящих рыб следующим образом: ⁴

Класс Placodermi

- " Chondrichthyes (Elasmobranchii s. l.)
- , Actinopterygii
- " Choanichthyes (Dipnoi, Crossopterygii).

D. Watson в монографии об Acanthodii (1937) предлагает следующую классификацию: 5

Ветвь Agnatha

Отряд † Heterostraci

" † Anaspida

" † Osteostraci

. Cyclostomata

Ветвь Gnathostomata

Ступень и класс Aphetohyoidea. Полная жаберная щель между челюстной и гиоидной дугами.

Отряд † Acanthodii

, + Arthrodira

† Antiarchi

" + Petalichthyida

+ Rhenanida

Ступень *Pisces.* Жаберная щель между челюстной и гиоидной дугами редуцирована до spiraculum или замкнута совершенно.

Класс Chondrichthyes

, Osteichthyes.

¹ K Choanata относятся, кроме того, все Tetrapoda.

² E. Stensiö. Triassic fishes from Spitzbergen. Vienna, 1921, p. 147. — Meddel. om Grön'and, vol. 88, Ne 3, 1982, p. 74.

³ О влассификации Chondrostei см. E. Stensiö, Meddel. om Grönland, vol. 83, № 3, 1982, pp. 96—97.

⁴ A. S. Romer. The braincase of the Carboniferous Crossopterygian Megalichthys nitidus. Bull. Mus. Comp. Zoology at Harvard College, vol. 82, № 1, 1987, p. 56.

⁵ D. M. S. Watson. The Acanthodian fishes. Phil. Trans., series B, vol. 228, London, 1987, pp. 125, 142.

В нижеследующей работе даны определения всех классов, отрядов и обычно подотрядов ныне живущих и ископаемых Agnatha и Pisces. Что касается семейств, то они охарактеризованы только в тех случаях, когда автор может сообщить новые данные, основанные на его собственных исследованиях или литературных источниках. Иногда перечисляются подсемейства. Если в данном семействе или подсемействе известен только один род, то его название указывается. Если род не упомянут, это означает, что известен более чем один род. Для высших категорий приведены главные синонимы. Сообщаются также краткие сведения о геологическом и географическом распространении. Названия вымерших категорий обозначены знаком †. Приводится литература, касающаяся классификации рыб, преимущественно новая.

В именах таксономических категорий употребляются следующие окончания:

для отрядов — formes

- " подотрядов oidei
- " надсемейств oidae
- " семейств idae
- " подсемейств ini 1

Я держусь мнения, что нет основания придерживаться "закона" приоритета в отношении таксономических единиц выше рода. Для отрядов автор, следуя Гудричу (1909, 1930), избрал имена наиболее широко распространенных и наилучше известных семейств. Например, вместо Неterosomata, названия непонятного ни для специалистов, ни для неспециалистов, употребляется название Pleuronectiformes; вместо Ostariophysi — Cypriniformes (как и у Гудрича) и т. д.

Для семейств мы пользуемся названиями, широко известными в литературе. Некоторые авторы полагают, что семейства должны носить имена по впервые описанному роду. Такого обязательного правила не существует, и применение этого принципа может привести только к недоразумениям. Что касается родов, то мы принимаем, вообще говоря, принцип приоритета, но в разумных пределах. Я считаю нецелесообразным отбрасывать на основании "закона" приоритета старые имена, широко рас ространенные в анатомической и биологической литературе, и ваменять их именами, извлеченными из бездарных и справедливо забытых писаний какого-нпбудь Рафинеска или Свейнсона. Мне кажется, что долгая, более чем полустолетняя практика применения "закона" приоритета показала полную непригодность этого правила. Вместо того чтобы привести номенклатуру в порядок, оно приводит к невообразимой путанице. Благодаря "закону" приоритета случается нередко, что даже специалист не может без особых ровысков равобраться в номенклатуре. Попытайтесь, например, понять

¹ Об этих окончаниях см. L. S. Berg, "Сореіа", 1982, р. 159.

что-нибудь в номенилатуре Selachii, пользуясь работой Гармана (1914). Отыскав никому неизвестную работу автора середины XVIII в., автора, который не следовал правилам биноминальной номенилатуры, этот известный ихтиолог на основе этой работы переставил одно на место другого имена многих широко известных родов. В результате номенилатура Selachii пришла в полный хаос. Не знаю, какая может быть от этого кому-нибудь польза. Я думаю, что в отношении родов изыскания по поводу приоритета в пределах XVIII в. вообще должны быть запрещены (исключая, конечно, Линнея); мало того, в отношении родов Кювье, которые широко распространены в анатомической и биологической литературе, следует установить правило, что "la recherche de priorité est interdite". Вообще, я согласен с Гейкертингером, что "закон" приоритета не может иметь силы, когда идет дело об именах, пользующихся широким распространением.

В заключение я должен отметить, что при составлении настоящей классификации я широко использовал хорошо известные работы Ригена и Стение.

Тип VERTEBRATA. ПОЗВОНОЧНЫЕ

Двусторонне-симметричные животные с метамерно-сегментированной мезодермой. Осевой скелет в виде хорды, тянущейся от хвоста
вперед до области головы и заходящей в голову; такое состояние наблюдается у всех позвоночных в зародышевом состоянии, у некоторых
и во взрослом; обычно же у взрослых хорда заменена позвонками. Нервная
система, в виде полой трубки, на спинной стороне животного, над хордой.
Сердце или заменяющий его пульсирующий сосуд лежит на брюшной
стороне. Есть воротная система печени. В передней части кишечника
служащие для дыхания парные жаберные щели, которые остаются или
в течение всей жизни или у взрослых исчезлют, но всегда в том или
ином виде существуют в эмбриональном состоянии. Есть обособленная
кровеносная система. Парных конечностей, если они есть, как правило, не больше двух пар (см., однако, Acanthodii).

Подтип ACRANIA (Cephalochordata, Leptocardii) БЕСЧЕРЕПНЫЕ (ЛАНЦЕТНИКИ)

Хорда продолжается до переднего конца тела, располагалсь здесь впереди центральной нервной системы. Черепа и позвонков нет, парных конечностей и их поясов нет. Хряща в скелете нет. Нет органов слуха и нормальных парных глаз. Головной мозг очень слабо развит. В области

¹ T. Heikertinger. Die Zukunft der Tiernamen. Zool. Anz., Bd. 111, 1935, pp. 58-59.

головного мозга всего две пары нервов. Имеется своеобразная перибранхиальная полость. Органы выделения представлены многочисленными своеобразными нефридиями, расположенными сегментально, бсз общего выводного протока. Сердце представлено сократимым брюшным сосудом. Кровь бесцветная. Гонады расположены метамерно. Эпидермис из одного ряда клеток.

Класс I. AMPHIOXI

Отряд 1. AMPHIOXIFORMES (Cirrostomi)

Сем. 1. Amphioxidae (Branchiostomidae; Amphioxididae — Branchiostomidae — Epigonichthyidae, Jordan 1923). Троппческие, теплые и умеренные моря. Гонады парные: Amphioxus Yarrell (Branchiostoma Costa). Гонады непарные, на правой стороне: Asymmetron Andrews.

В настоящее время Астапіа обычно не причисляют к позвоночным, считая их за ветвь хордовых, равноценную позвоночным. Мы, однако, придерживаемся прежнего взгляда, рассматривая Астапіа как подтип позвоночных. Основанием служит следующее. Не исключена вероятность, что Amphioxus представляет собою деградированное черепное бесчелюстное позвоночное. Holmgren и Stensiö¹ высказывают предположение, что Amphioxus происходит от Cephalaspides (Ostracodermi) через посредство Coelolepides.

С другой стороны, по мнению Франца (1927),² Tunicata происходят от Acrania: Appendicularia есть неотенические личинки ланцетника. С этим взглядом я не могу согласиться.

Подтип CRANIATA. ЧЕРЕПНЫЕ

Хорда продолжается в голову, но доходит самое большее лишь до области infundibulum. У взрослых скелет костный или хрящевой. Есть череп и, как правило, позвонки (кроме Мухіпі). Обычно есть париме конечности. Есть типичное мускулистое сердце. Кровь красная. Есть париме органы слуха и врения. Головной мозг хорошо развит. Как правило, не менее десяти пар головных нервов. Перибранхиальной полости нет. Почки, не типа нефридий, имеют париме выводные протоки. Гонад не более одной пары. Эпидермис многослойный.

Надиласс AGNATHA (Ostracodermi + Cyclostomata)

БЕСЧЕЛЮСТНЫЕ

Нет челюстей. Парные плавники или отсутствуют или, если имеются, то только грудные; в них не бывает плавниковых лучей. Хорда сохра-

¹ N. Holmgren und E. Stensiö. Kranium und Visceralskelett der Akranier, Cyclostomen und Fische, in: Bolk, Handb. d. vergl. Anatomie d. Wirbeltiere, IV, 1986, pp. 244—247.

² V. Franz. Morphologie der Akranier. Ergebn. Anat. Entwicklungsgeschichte. XXVII, 1927, p. 682, также Handb. d. vergl. Anat., I, 1931, p. 214.

няется в течение всей жизни. Жаберный скелет находится кнаружи от жаберных артерий, от truncus arteriosus и от жаберных нервов. Жаберный скелет не имеет формы отделенных друг от друга жаберных дуг. Невральный endocranium (chondrocranium) плотно соединен с висцеральным эндоскелетом. Полукружных каналов два. — От нижнего силура до настоящего времени.

Класо II. † СЕРНАLASPIDES (Osteostraci)

Голова и передняя часть туловища покрыты плотным панцырем па костной ткани, с костными клетками. Невральный епфостапіит или из хряща, облеченного перихондральным олоем кости, или (реже) окостеневает сплошь. Одно непарное носовое отверстие наверху головы. Есть навогипофизная полость, которая не сообщается с полостью глотки. Лабиринт с двумя полукружными каналами. Спинные корешки спинномозговых нервов не соединяются с брюшными. Глаза наверху головы, сближены. В голове есть электрические органы, иннервируемые ветвями п. facialis. Жабры типа жаберных мешков (как у Cyclostomata). Жаберный скелет лежит кнаружи от висцеральной мускулатуры. Десять пар наружных жаберных отверстий внизу головы. Тело за панцырем покрыто чешуей, налегающей друг на друга. Хвостовой плавник гетероцеркальный. Грудные плавники обычно есть, они покрыты чешуей и не заключают плавниковых лучей. Брюшных плавников нет. Один или два спинных плавника. От верхнего силура до верхнего девона.

Хотя Cephalaspides известны, только начиная с верхнего силура, а Pteraspides имеются уже в нижнем силуре, мы тем не менее ставим первых ниже вторых по следующим соображениям: у Cephalaspides в костях есть костные клетки, тогда как у Pteraspides таковых нет. Надо думать, что Pteraspides произошли от позвоночных, обладавших костными клетками, подобно тому как у высших костистых рыб (колючеперых, Perciformes или Acanthopterygii) нет костных клеток, а у низших (напр., у сазана или лосося) костные клетки есть.

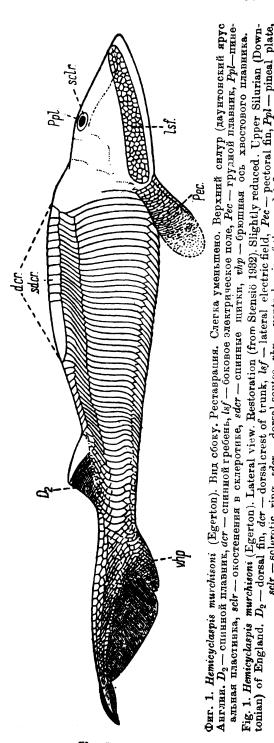
Orpag 2. † CEPHALASPIDIFORMES

Боковых электрических органов с каждой стороны по одному. Есть грудные плавники. Головной щит обычно короткий. Обычно есть грудные синусы и рога. — От верхнего силура до верхнего девона.

3 Cp. Takme Stensiö, 1927, p. 888,

¹ Хотя этот признак служит карактеристикой надкласса Agnatha, мы упоминаем о нем и в карактеристике класса Cephalaspides, чтобы показать, что строение лабиринта у этого класса известно.

² E. A. Stensiö. The Downtonian and Devonian Vertebrates of Spitzbergen. Skrifter om Svalbard og Nordishavet, N 12, Oslo, 1927, XXII + 391 pp., atlas. — The Cephalaspids of Great Britain. London, 1932, Brit. Mus., 4°, XIV + 220 pp., 66 pls.



Сем. 2. † Cephalaspidae. Головной щит по бокам бев отверстий, сзади с хорошо развитыми рогами или бев рогов. Интервональная часть коротка. От верхнего силура до верхнего девона (фиг. 1—3). Это семейство, вероятно, придется разбить на несколько.

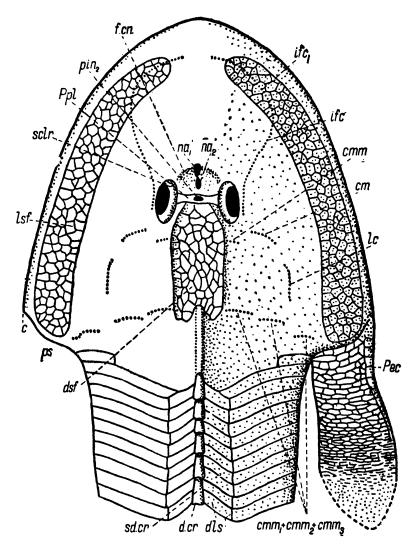
Малоизвестный род † Ateleaspis Traq. из верхнего силура, выделяемый иногда в особое семейство † Ateleaspidae, Stensiö (1932, р. 150) помещает провизорно в семейство Серhalaspidae.

Сем. 3. † Thyestidae, n. Ширина головного щита немного больше его длины. Рога и грудные синусы хорошо развиты. Интерзональная часть чрезвычайно длинна, состоит из 7—9 сегментов. † Thyestes Eichwald (Auchenaspis Egert.), верхний силур (Downtonian) (фиг. 4).

Сем. 4. † Didymaspidae, п. Длина головного щита гораздо больше его ширины. Рога зачаточны. Грудные синусы малы и неглубоки. Интервональная часть щита очень длины, составляя более половины длины всего щита. Электрические поля очень малы. † Didymaspis Lank., верхний силур (Downtonian) (фиг. 5).

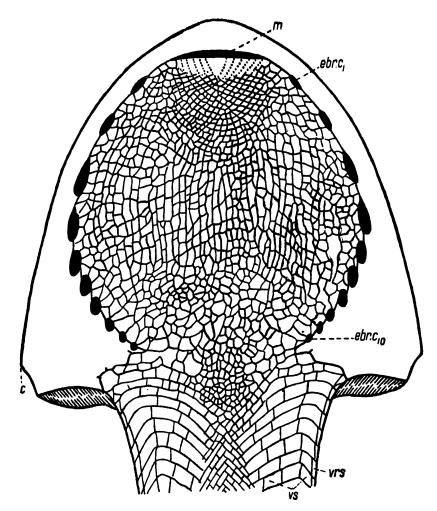
Сем. 5. † Sclerodidae, п. Рога очень длинные, примерно вдвое длиниее голов-

ного щита. Край щита с каждой стороны прободен 4 крупными отверстиями неизвестного значения. Боковые электрические органы очень



Фиг. 2. Hemicyclaspis murchison (Egerton). Головной щит, правый грудной плавник и передняя часть чешуйчалого покрова туловища, сверху. \times около 2. c — угол, соответствующий рогу, cm, cmm, cmm_1 — cmm_2 — cmm_3 — бороздки слизевых каналов, d. cr — спинной гребень, dls — спинно-боковые чешуи, dsf — спинное электрическое поле, fcn — околоносован ямка, ifc — бороздка полглазничного слизевого канала, lc—богоздка слизевого канала, lc—богоздка слизевого канала, соответствующего передней части головного отдела главной боковой линии у рыб, lsf — боковое электрическое поле, na_1 , na_2 — нако-гипофизное отверстие, Pec — грудной плавник, pin_2 — пинеальное отверстие в пинеальной пластинке, Ppl — пинеальная пластинке, ps — грудной синус, sclr — окостенения в склеротике, sd. cr — спинные щитки.

Fig. 2. Hemicyclaspis murchisoni (Egerton). Cephalic shield, right pectoral fin and anterior portion of squamation of trunk in dorsal aspect (from Stensiö 1982). About \times 2. c—angle corresponding to cornu (cornua not developed), cm, cmm, $cmm_1 + cmm_2 + cmm_3$ — sensory canal grooves, d. cr—dorsal crest, dsr—dorso-lateral scales, dsr—dorsal electric field, fcn—circumnasal fossa, ifc—infraorbital sensory canal groove, lc—sensory canal groove representing anterior part of the cephalic division of the main lateral line of fishes, lef—lateral electric field, na_1 , na_2 —naso-hypophyseal aperture, Pec—pectoral fin. pin_2 —pineal aperture in pineal plate, Ppl—pineal plate, ps—pectoral sinus, sclr—sclerotic ring, sd. cr—scutes of dorsel crest.



Фиг. 8. Hemicyclaspis murchisoni (Egerton). Висцеральный наружный скелет с брюшной стороны. Реставрация. \times около 2. c — угол, соответствующий рогу, $ebr.\ c_1$ — $ebr.\ c_{10}$ — наружные жаберные отверстия, m — ротовое отверстие, vrs — боковые брюшные чешуи, vs — брюшные чешуи.

Fig. 8. Hemicyclaspis murchisoni (Egerton). Ventral visceral exoskeleton. Restoration (from Stensiö 1982). About \times 2. c—angle representing the cornu, ebr. c_1 —ebr. c_{10} —external gill openings, m—mouth opening, vrs—ventro-lateral scales, vs—ventral scales.

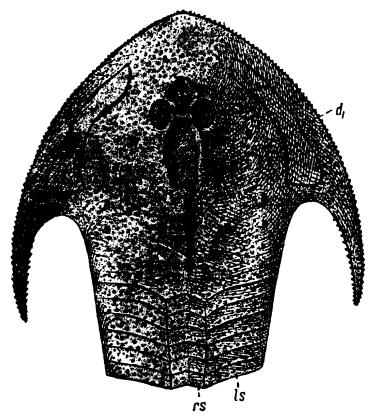
коротки. Грудные синусы неглубоки. † Sclerodus Agass. (Eukeraspis Lank.), верхняй силур (Downtonian) (фиг. 6).

Сем. 6. † Dartmuthiidae. Рогов нет. Интервональная часть длинна. Головной щит бугорчатый. † Dartmuthia Patten, верхний силур (средний лудловский ярус) о-ва Эзеля.¹

¹ G. Robertson. The Ostracoderm genus Dartmuthia Patten. Amer. Journ. Sci. (5), XXIX, 1985, pp. 828-885, pl; l. c., XXXV, 1988, p. 174.

Отряд 3. †TREMATASPIDIFORMES

Боковых электрических органов с каждой стороны по паре. Головной щит длинный, с длинной интервональной частью, простирается далеко на туловище.



Фиг. 4. Thyestes egertoni (Lank.). Головной щит сверху. \times 4. d_1 — канал, вероятно, для вены, ls — боковые чешуи, rs — непарный ряд спинных чешуй.

Fig. 4. Thyestes egertoni (Lank). Cephalic shield in dorsal view (Stensiö 1982). \times 4. d_1 —canal probably for a vein, ls—lateral scales, rs—dorsal ridge scales.

Сем. 7. † Tremataspidae. 1 Спинной щит гладкий. Нет грудных синусов и рогов. Нет грудных плавников. † Tremataspis F. Schmidt, верхний силур о-ва Эзеля.

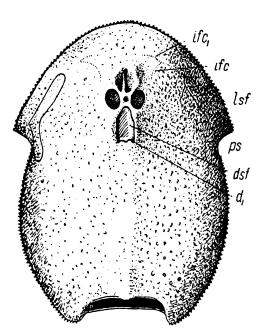
Сем. 8. † Oeselaspidae, п. Спинной щит с бугорками. Есть вачаточные грудные синусы и рога. † Oeselasp s Robertson, верхний силур.

¹ G. Robertson. The Tremataspidae. Part I. Amer. Journ. Sci. (5), XXXV, 1988, pp. 172-206.

² G. Robertson. Oeselaspis, a new genus of Ostracoderm. Amer. Journ. Sci. (5), XXIX, 1985, pp. 458-461.

Подкласс? †BIRKENIAE (Anaspida)

Веретенообразное тело обычно покрыто правильными рядами узких и высоких пластинок из волокнистой костной ткани без костных клеток; на пластинках нет ни эмали, ни дентина. Вдоль спины непарный ряд



Фиг. 5. Didymaspis grindrodi Lank. Головной щит сверху. \times около 2. d_1 — канал, вероятно, для вены, dsf — спинное электрическое поле, ifc, ifc_1 — подглазничный слизевой канал, lsf — боковое электрическое поле, ps — грудной синус.

Fig. 5. Didymaspis grindrodi Lank. Cephalic shield in dorsal view (from Stensiö 1932). About \times 2. d_1 —canal probably for a vein, dsf—dorsal electric field, ifc, ifc_1 —infraorbital sensory canal, lsf—lateral electric field, ps—pectoral sinus.

жучек. На голове обычно многочисленные мелкие пластинки. Одно наружное носовое отверстие наверху головы, между глазами; ва ним пинеальное отверстие. Рыло образовано "верхней губой" (как у Cephalaspides и Petromyzones). Много (до 15) наружных жаберных отверстий. Хвост гипоцеркальный. Грудные плавники в виде колючек. Брюшных нет. — От верхнего силура до верхнего певона.

Отряд 4. †BIRKENIIFOR-MES (Barycnemata)²

Бока тела покрыты косо расположенными щитками. Голова покрыта щитками или бугорками. Есть анальный плавник. — Верхний силур — верхний девон.

Сем. 9. † Birkeniidae. † Birkenia Traq., верхний силур (Downtonian) Шотландии.

Сем. 10. † Pharyngolepidae. † Pharyngolepis Kiaer, верхний силур (Downtonian) Норвегии.

Сем. 11. † Pterolepidae. † Pterolepis Kiaer, верхний силур (Downtonian) Норвегии.

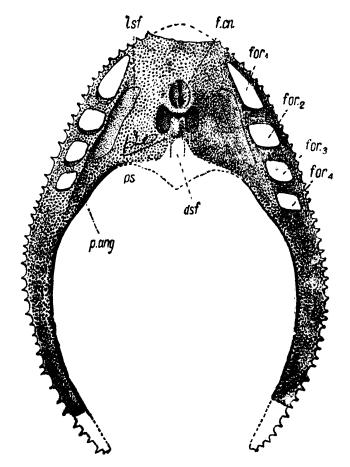
Сем. 12. † Rhyncholepidae. † Rhyncholepis Kiaer, верхний силур (Downtonian) Норвегии (фиг. 7).

Сем. 13. † Euphaneropidae. † Euphanerops Woodw., верхний девон Канады. Вероятно, представитель особого отряда.

¹ W. Gross. Norsk geol. Tidskr., XVII, 1938, pp. 191-196.

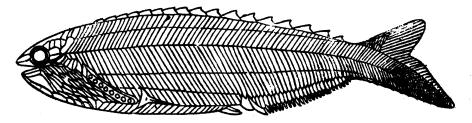
² J. Kiaer. The Downtonian fauna of Norway. I. Anaspida. Videnskapsselsk. Skrifter, math.-naturv. Kl., 1924, № 6, 139 pp., 14 pls. — H. Stetson. A restoration of the Anaspid Birkenia elegans Traq. Journ. Geol., XXXVI, 1928, pp. 458—470.

³ A. S. Woodward. Ann. Mag. Nat. Hist. (7), V, 1900, pp. 416-419, pl. X, fig. 1.



Фиг. 6. Sclerodus pustuliferus Ag. Головной щит сверху. \times около 2. dsf — спинное электрическое поле, f. cn — околоносовая ямка, tor_1 — for_4 — отверстия на краях головного щита, lsf — боковое электрическое поле, p. ang — грудной угол, ps — грудной синус.

Fig. 6. Sclerodus pustuliferus Ag. Cephalic shield in dorsal view (from Stensiö 1982). About $\times 2$. dsf—dorsal electric field, f. cn—circumnasal fossa, for_1 — for_4 —marginal perforations of the cephalic shield, lsf—lateral electric field, p. ang—pectoral angle, ps—pectoral sinus.



Фиг. 7. Rhyncholepis parvula Kiaer. Натуральная величина около 6—7 см. fig. 7. Rhyncholepis parvula Kiaer (from Kiaer 1924) Natural size about 6—7 см.

Oтряд 5. †LASANIIFORMES (Oligocnemata)

Бока тела голые, кроме области жаберных отверстий, где имеется своеобразный скелет. Голова голая. Нет анального плавника.

Сем. 14. † Lasaniidae. † Lasanius Traq., верхний силур (Downtonian) Шотландии.

Класс III. **PETROMYZONES** (Hyperoartii, Marsipobranchii ex parte, Cyclostomata ex parte)

Тело совершенно голое. Костной ткани в скелете нет. Парных конечностей и их поясов нет. Хвост протоцеркальный. Одно непарное носовое (назо-гипофизное) отверстие. Назо-гипофизная полость не сообщается с моткой. Семь жаберных отверстий с каждой стороны. Жабры мешковидны, энто-дермального происхождения. Жаберный скелет поверхностный, свое-образный, совершенно отличный от жаберного скелета Gnathostomata. "Явык" преобразован в своего рода поршень или бурав. Зубы роговые. Ротовой аппарат присасывательного типа. Тел позвонков нет. Четвертый сомит (первый заушной) снабжен нормальным миотомом. Миотомы не подразделены горизонтальной перегородкой на спинную и брюшную части. Верх мозга имеет перепончатую крышу; мозговые полости широкие. Спинные корешки спинномозговых нервов не соединяются с брюшными. Два явственных полукружных канала. Дробление голобластическое.

Миноги и миксины настолько различны в своей организации, что должны быть помещены в разные классы, как это предложено мною в 1922 г. и что доказано исследованиями Stensiö.

Отряд 6. PETROMYZONIFORMES

Почки у взрослых представляют собою mesonephros. Глаза у взрослых нормальные. Жабры впереди. Есть спинные плавники (обычно два редко один).

Сем. 15. † Petromyzonidae (Petromyzonidae — Geotriidae, Jordan).² Пресноводные и проходные; в умеренных частях обоих полушарий. Подсемейства: Petromyzonini, северное полушарие, Ю. Австралия, Новая Зеландия, южн. часть Ю. Америки. Mordaciini, южное полушарие, Mordacia Gray.

Класс IV. † PTERASPIDES (Heterostraci)

Голова и передняя часть туловища покрыты плотным панцырем из кости, лишенной костных клеток и состоящей жа трех слоев, из коих

¹ O. Bulman. On the general morphology of the Anaspid Lasanius, Traquair. Ann. Mag. Nat. Hist. (10), VI, 1980, pp. 854—862.— E. Stromer. Neues über die ältesten und primitivsten Wirbeltiere, besonders die Anaspida. Sitzber. Bayer. Akad. Wiss., math.-nat. Abt., 1980, pp. 107—121.

² Obsop y M. Holly. Cyclostomata. "Das Tierreich", M 59, Berlin und Leipzig, 1988.

верхний подобен дентину. Носовых капсул две. Наружного носового отверстия, повидимому, не было, и носовое отверстие открывалось в ротовую полость (как заднее носовое отверстие у миксины). Полукружных каналов два. Рыло (как у Coelolepidae и миксин) образовано передней частью этмоидальной области черена. В голове нет электрических органов. С каждой стороны по одному жаберному отверстию. Задняя часть туловища покрыта чешуей. Хвостовой плавник гипоцеркальный. Других плавников нет. (Фиг. 8). — От нижнего силура до верхнего девона.

Pteraspidae, как показал Stensiö (1927), родственны Мухіпі.

При разделении Pteraspides на семейства обычно помещают в основание те семейства, у которых спинной щит не расчленен (напр. Poraspidae). Мы поступаем обратно, основываясь, между прочим, на том, что у наиболее древних Pteraspides, нижнесилурийских Astraspidae, главная опинная пластинка состояда из мелких пластиночек.

Отряд 7. † ASTRASPIFORMES, n.

Серединная спинная пластинка состоит из многочисленных многоугольных бугорчатых пластиночек (tesserae), не слитых друг с другом. Бугорки на пластиночках покрыты толстым слоем прозрачного эмалеподобного вещества, которое, однако, не представляет собою ни настоящей эмали, ни гановна. Этих признаков нет ни у одного из прочих отрядов. — Нижний силур.

Сем. 16. † Astraspidae. † Astraspis Walcott (1892), щитки и чешуи из нижнего силура Колорадо (Upper Ordovician). А. desiderata Walcott — это самое древнее, доныне известное позвоночное (если не считать зубы Palaeodus и Archodus из главконитовых песков Петергофа). Раньше этот род относили к Cephalaspides, но Stensiö (1927) высказал предположение, что Astraspis принадлежит к Pteraspides и именно к Drepanaspidae. Вгуапт показал, что костные щитки этого рода лишены востных клеток и что этот род должен поэтому относиться к Pteraspides. Он подтвердил также некоторое сходство Astraspis с Drepanaspidae.

Отряд 8. † PSAMMOSTEIFORMES, n.

Панцырь со спинной стороны разделен на 12 главных пластинок и много мелких. Есть серединный спинной шип. — От верхнего силура до верхнего девона.

¹ См. табл. II и фиг. 1 Ay W. Bryant. Proc. Amer. Phil. Soc., LXXV, 1985, p. 115 (Cryptaspis).

² E. Stensiö. Cephalaspids of Great Britain, 1982, р. 185. Стеншё полагает, что наво-гипофизное отверстие открывалось в полость рта, но не открывалось наружу.

³ Ho y Cryptaspis W. Bryant (Proc. Amer. Philos. Soc. Philadelphia, LXXV. 1985, p. 116, fig. 1, pl. IV, fig. 2), описывает два. Но это мало вероятно.

⁴ Ch. R. Eastman. Proc. U. S. Nat. Mus., vol. 52, 1917, pp. 236-289.

⁵ W. Bryant. A study of the oldest known vertebrates, Astraspis and Eriptichins. Proc. Amer. Phil. Soc., vol. 76, Na 4, 1986, pp. 409-427, 18 pls.

- Сем. 17. † Psammosteidae. Средний и верхний девон.
- Сем. 18. † Drepanaspidae. † Drepanaspis Schlüter. Нижний девон.1
- Сем. 19. † Weigeltaspidae.² Самый верхний силур и самый нижний девон Подолии. Верхний девон р. Ловать (Д. Обручев).

Отряд 9. †PTERASPIFORMES

Панцырь со спиной стороны разделен на 9 пластинок. Есть серединный спиной шип. Большая овальная жаберная пластинка, плотно соединенная со спинным щитом. Орбиты вполне окружены орбитальным щитом (orbitale).

Сем. 20. † Pteraspidae.3 Верхний силур и нижний девон (фиг. 8).

Отряд 10. † CYATHASPIFORMES, n.4

Панцырь со спинной стороны или совсем не разделен или подравделен на 4 пластинки. Нет спинного шипа. Большая овальная жаберная пластинка между спинным и брюшным щитом, совершенно свободная. Глаза не вполне окружены головным щитом, но каждое orbitale с выемкой для глазницы. Каналы кожных органов чувств, как и у Pteraspidae, внедрены в средний ячеистый слой кости панцыря. — Верхний силур и нижний девон.

Подотряд † CYATHASPIDOIDEI

Панцырь со спинной стороны подразделен на 4 пластинки. — Верхний силур.

Сем. 21. † Cyathaspidae. Нижний лудловский ярус; даунтон.

Сем. 22. † Tolypelepidae. † Tolypelepis Pander (= Tolypaspis Fr. Schmidt), лудлов.

Сем. 23. † Diplaspidae. † Diplaspis Matthew, верхний силур (Clinton formation).

Сем. 24. † Traquairaspidae. † Traquairaspis Kiaer, даунтон.

¹ В нижнем силуре Колорадо встречаются вместе с Astraspis чешун *Eripty-chius* Walcott, гистологически очень сходные с чешуями Drepanaspidae (Bryant, l. c.).

² F. Brotzen. Weigeltaspis nov. gen. und die Phylogenie der panzertragenden Heterostraci. Centralbl. Min. Geol. Pal., 1933, Abt. B, pp. 648-656.

³ E. I. White. The Ostracoderm Pteraspis Kner and the relationships of the Agnathous Vertebrates. Phil. Trans. B. Soc. London, series B, vol. 225, pp. 881—457, pls. 25—27, 1935. — Fr. Brotzen. Beiträge zur Vertebratenfauna des westpodolischen Silurs und Devons. I. Protaspis arnelli n. sp. und Brachipteraspis n. gen. latissima Zych. Arkiv för Zoologi, Bd. 28 A, 1936, 52 pp., 10 pls.

⁴ J. Kiaer. The Downtonian and Devonian Vertebrates of Spitzbergen Skrifter om Svalbard og Ishavet, № 52, Oslo, 1932, 26 pp., XI pls. — J. Kiaer and A. Heintz. The Downtonian and Devonian Vertebrates of Spitzbergen. Suborder Cyathaspida. Part I. Tribe Poraspidei, fam. Poraspidae Kiaer. Ibidem, № 40, 1985 180 pp., 40 pls.

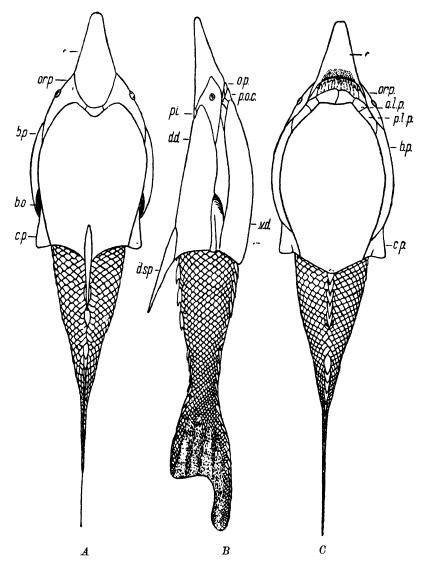
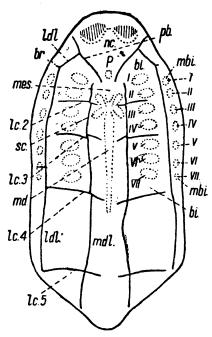


Fig. 8. Pteraspis rostrata (Agassiz) var. toombsi White. A—dorsal viev, B—lateral view, C—ventral view (from E. J. White 1935). Slightly reduced. Lower Devonian of England. a. l. p—anterior lateral plate, b. p—branchial plate, c. p—cornual plate, d. d—dorsal disk, d. sp—dorsal spine, o. p—oral plates, or. p—orbital plate, pi—pineal plate, pi. p—posterior lateral plate, pi. pi—orbital cover, pi—rostrum, pi d—ventral disk.



Фиг. 9. Poraspis polaris (Кіаег). Внутренняя сторона спинного щита. Верхний силур. br — ветвь от канала ldl, bi I-VII — отпечатки жабр, ldl — боковая спинная линия, lc_2-lc_5 — боковые части поперечных коммиссур, mbi — краевые отпечатки жабр, md — продолговатый мозг, mdl — серединная спинная линия, mes — терединная спинная линия, mes — мевепсерһаlon, nr — носовые мешки, pb — пинеальная ветвь, P — пинеальный орган, sc — полукружные каналы (передний и задний).

Fig. 9. Poraspis polaris Kiaer. Inside of the dorsal shield (after Kiaer and Heintz 1985). br—branch from ldl canal, bi I—VII—branchial impressions, ldl—lateral dorsal line, lc2—lc5—lateral portions of transverse commissures, mbi—marginal branchial impressions, md—medulla oblongata, mdl—median dorsal line, mes—mesencephalon, nc—nasal sacs, pb—pineal branch, P—pineal organ, sc—semicircular canals (anterior and posterior).

Подотряд PORASPIDOIDEI

Панцырь со спинной стороны не разделен. — Верхний силур.

Сем. 25. † Poraspidae. Даунтон (фиг. 9). К этому же семейству Bryant провизорно относит † *Cryptaspis* Bryant из нижнего девона Уайоминга.

Сем. 26. † Palaeaspidae. † Palaeaspis Claypole, нижний и верхний лудлов и низы Passage beds.

Сем. 27. † Dinaspidae (Irregularaspidae). † Dinaspis Kiaer, даунтон.

Сем. 28. † Dictyonaspidae, п. † Dictyonaspis Kiaer 1932. Органы боковой линии на голове образуют сеточку. Kiaer включал этот род в сем. Dinaspidae, но он ревко отличается указанным признаком. Downtonian, но более молодые отложения, чем те, в которых Dinaspidae.

Сем. 29. † Anglaspidae. † Anglaspis Jae-kel,² даунтон.

Сем. 30. † Ctenaspidae. † Ctenaspis Kiaer, даунтон.

Отряд 11. † AMPHIASPIFORMES

Сплошной спиннобрющной панцырь без разделения на пластинки. Слизевые каналы расположены поверхностно.³

Сем. 31. † Amphiaspidae. † Amphiaspis Obruchev, нижний девон Сибири.

Подкласо? † COELOLEPIDES (Thelo-donti)

Тело и голова сплошь покрыты однообразными шипиками или чешуей. Хвостовой плавник гипоперкальный. Парных плавников нет. Спинного плавника нет. Есть внальный. Жаберные отверстия не обнаружены. — Верхний силур и нижний девон.

¹ W. Bryant. Proc. Amer. Phil. Soc., Philadelphia, LXXV, 1985, p. 113.

² L. I. Wills. Trans. R. Soc. Edinburgh, LVIII, pt. II, 1985, p. 429.

³ Д. В. Обручев. Девонские рыбы с р. Курейки. "Академику В. А. Обручеву", II, 1989, стр. 816.

Отряд 12. † COELOLEPIFORMES, n.1

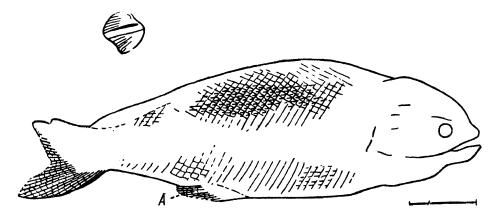
Чешуи или бугорки плакоидного типа, с коронкой, плотные, внутри с полостью для пульпы, состоят из трех слоев: цемента, дентина и эмали. Чешуи расположены в беспорядке и не налегают друг на друга. Голова резко отделена от туловища, приплющена. Не менее 7 пар жаберных мешков.

Сем. 32. † Coelolepidae (Thelodontidae). Верхний силур и нижний девон. † Coelolepis Pander, † Thelodus Ag., † Lanarkia Traq. — Европа, С. Америка.

На основании присутствия типичной плакоидной чешуи Stetson³ склонен отнести это семейство к примитивным Elasmobranchii. Но Стеншё и Вудвард считают Coelolepidae за Agnatha.

Отряд 13. †PHLEBOLEPIFORMES, n.

Чешуя сравнительно тонкая, без коронки, без полости внутри, состоит из двух слоев: дентина и эмалеподобного вещества (ганоина?)



Фиг. 10. *Phlebolepis luhai* (Kiaer). Натуральная величина около 7 см. Верхний силур о-ва Эзеля. Вверху одна чешуйка с наружной стороны. *А* — анальный плавник.

Fig. 10. Phlebolepis luhai (Kiaer) (after Kiaer 1982), natural size about 7 cm. Upper Silurian of the Isle of Oesel. Above a single scale from the outside. A—anal fin.

Чешуи однообразные, расположены правильными диагональными рядами и налегают друг на друга. Голова постепенно переходит в туловище,

¹ J. Kiaer and A. Heintz. New Coelolepids from the Upper Silurian of Oesel (Esthonia). Archiv für die Naturkunde Estlands, X, Na 8, Tartu, 1982, 8 pp., 2 pls.

² K. Hoppe. Die Coelolepiden und Acanthodien des Obersilurs der Insel Oesel. Palaeontographica, Bd. 76, 1931, pp. 66, 90.

³ H. Stetson. Amer. Journ. Sci (5), XVI, 1928, pp. 226-280.

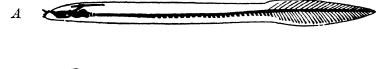
более или менее сжата с боков. Следов жаберных отверстий не обнаружено. — Верхний силур.

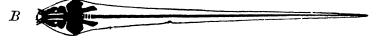
Сем. 33. † Phlebolepidae. Верхний салур о-ва Эзеля. † Phlebolepis Pander. Ph. elegans Pander = ? Coelolepis luhai Kiaer, длина около 7 см(фиг.10).

Inc. sedis. Сем. 34. † Paraplesiobatidae. Тело и голова покрыты бугорками, как у Coelolepidae, но на спине непарный ряд чешуй, как у Birkeniae. Глаза большие. † Paraplesiobatis Broili, нижний девон Гемюндена, Гунсрюк.²

Подкласо? † PALAEOSPONDYLI

Тело голое. Есть тела позвонков в виде обизвествленных колец. Тулов, щные позвонки снабжены невральными отростками, а хвостовые,





Фиг. 11. Palaeospondylus gunni Traq. \times 3. A — вид сбоку, B — вид сверху Fig. 11. Palaeospondylus gunni Traq. (after Bulman 1931). \times 3. A — dorsal view, B — lateral view.

кроме того, гемальными. Два полукружных канала. Характер жаберного аппарата неизвестен. — Средний девон (фиг. 11, 12).

Отряд 14. †PALAEOSPONDYLIFORMES

Сем. 35. † Palaeospondylidae. † Palaeospondylus Traq., в средний девон Шотландии (фиг. 11—12).

O † Hypospondylus Jackel см. ниже, стр. 133.

† Palacomyzon (Jackel) Weigelt 1930 из верхней перми Германии, мало известен.

Класс V. MYXINI (Hyperotreti)

Тело голое, угреобразное. Скелет не содержит костей. Нег парных плавников и их поясов. Непарное назо-гипофизное отверстие на перед-

¹ J. Kiaer and Heintz, l. c. — K. Hoppe. Phlebolepis elegans Pander aus dem Obersilur von Oesel. Centralbl. f. Min. Geol. Pal., Abt. B, 1933, Na 2, pp. 124—130.

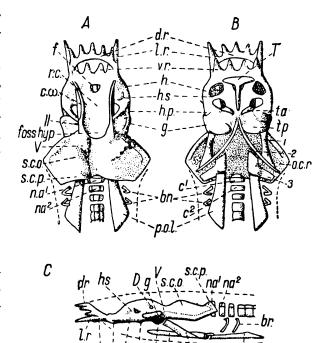
² F. Broili. Sitzber. math.-naturw. Abteil. Bayer. Akad. Wiss., 1938, p. 281, fig. 6-7, tab. VI.

³ O. Bulman. Note on Palaeospondylus gunni, Traquair. Ann. Mag. Nat. Hist. (10), VIII, 1981, pp. 179-190, pl. IV.

нем конце головы. Навогипофизная полость сообщается с полостью глотки. Нет никаких следов по-Скелет черепа ввонков. слабо развит. С каждой стороны от 1 до 15 наружных жаберных отверстий. Жаберных мешков 5-15 пар. Жаберная коробка вачаточная (фиг. 13, I—IV). Рот разрушающего типа; 1 "язык" превращен в буравящий орган. Жаберные мешки соединяются с глоткой; есть ductus oesophageo-cutaneus. Приносящие сосуды направляются непосредственно к жаберным мешкам, а не к промежуткам между ними. Правый ductus Cuvieri исчезает. Лабиринт с двумя ампуллами; соответственные полукружные каналы переходят один в другой, почему обычно говорят, что у миксин только один полукружный канал. Стенки мозга толстые, мозговые полости редуцированы. Спинные корешки спинномозговых нервов соединяются с брюшными. Дробление меробластическое.

Oтряд 15. MYXINI-FORMES

Почки у взрослых состоят из pronephros впереди и mesonephros



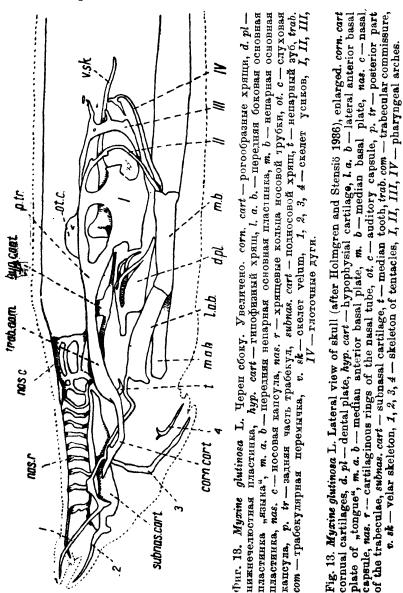
Фиг. 12. Черен Palaeospondylus gunni Traq. A — сверху, B — снизу, C — сбоку. bn, br — элементы, поддерживающие жабры, c^1 , c^2 — тела 1-го и 2-го позвонков, c. w — передняя часть боковой стенки черепа, d. r — выступы на рыле, f — отверстие, возможно, для задней ноздри, $foss.\ hyp$ — fossa hypophysis, l. r — выступы на рыле, na1, na2 — 1 и 2 невральные дуги, o. c. r — утолщенный передний край слуховой цапсулы, p. o. l — заднезатылочная пластинка, r. c — ростральная полость, T — Т-образный элемент, vr — выступы на рыле, II — отверстие для n. o1 icus, f1, f2, f3 — околоушные элементы.

p.o.l.

Fig. 12. Skull of Falaeospondylus gunni Traq. (from Bulman 1931, after Holmgren and Stensiö 1936). A—dorsal view, B—ventral view, C—lateral view. bn,br—branchial supports, c¹, c²—first and second vertebral centra, c. w—anterior part of the lateral cranial wall, d. r—dorsal rostral projections, f—foramen, possibly for the posterior narial opening, foss. hyp. fossa hypophysis, h—,hemidome", l. r—lateral rostral projections, na¹, na²—neural arches 1 and 2., o. c. r—thickened anterior rim of otic capsule, p. o. l—postoccipital plate, r. c—rostral cavity, T—T-shaped element, ta, tp—anterior and posterior trapezial bars, vr—ventral rostral projections, II—foramen for n. opticus, 1, 2, 3—subotic rods.

¹ П. П. Балабай. Анализ функциональных свойств ротового аппарата миксиновых. Труди Інст. 300л. та б'ол., Х, Киев, 1986. — О филогенезе аппарата захватывания пищи у Cyclostomata. Там же.

позади. Первичвые почечные канальцы расположены сегментально. Глаза дегенерированы; нет ни глазных мышц, ни соответствующих этим мышцам нервов. Жаберные мешки отнесены сравнительно далеко назад. Нет спинного плавника. Анальное отверстие близ заднего конца тела. В ки-шечнике нет спирального клапана.



Сем. 36. Bdellostomatidae (Heptat etidae). Bdellostoma Müll. (Heptatretus Dum.). В умеренных частях морей северного и южного полушарий.

Сем. 37. Paramyxinidae. Paramyxine Dean. Берега Японии.

Сем. 38. Myxinidae. Myxine L. Атлантический и Тихий океаны, преимущественно умеренные области обоих полушарий.

Как ни необычен паразитический образ жизни миксин, ему имеется параллель и среди высших рыб: глубоководный угорь Simenchelys parasiticus Goode et Bean, достигающий размеров 61 см, нередко встречается в крупных рыбах.

Надкласс GNATHOSTOMATA. ЧЕЛЮСТНЫЕ

Есть челюсти. Парные конечности обычно имеются. Хорда сохраняется в течение всей жизни или более или менее заменена телами повынков. Три полукружных канала. Обонятельный орган не стоит в связи с гипофизом. Жаберный скелет (у взрослых или у зародышей) представлен отграниченными друг от друга жаберными дугами, которые лежат внутрь от жаберных артерий, внутрь от truncus arteriosus и внутрь от жаберных нервов.

PAR PISCES

Водные челюстные, во вврослом состоянии дышащие жабрами. Парные конечности, если они есть, не пятипалого типа; непарные плавники поддерживаются специальным скелетом (не у всех он известен). Есть только внутреннее ухо. Нет амниона и аллантоиса. — С верхнего силура.

Мы делим ряд Pisces на следующие классы: † Pterichthyes, † Coccostei, † Acanthodii, Elasmobranchii, Holocephali, Dipnoi, Teleostomi.

Класс VI. † PTERICHTHYES (Antiarchi)

Голова и передняя часть туловища покрыты костяным панцырем из настоящей костной ткани. Панцырь состоит из симметрично расположенных крупных пластинок. Головной щит подвижно соединяется с туловищным посредством двойного сочленения; головка сочленения на голове, а сочленевная ямка на туловище. Глаза наверху головы, сближены; между ними пинеальное отверстие. Одно наружное жаберное отверстие с каждой стороны. Есть жаберная крышка. Передние конечности в виде своеобразных веслообразных (по форме) придатков, покрытых таким же панцырем, как и тело; они соединяются с передней частью туловища посредством сочленения. Хвост гетероцеркальный. Один или два спинных плавника. Система каналов боковой линии в виде открытых борозд на костях наружного скелета; она в общем похожа на систему боковой линии у Elasmobranchii и Соссояте. Первичный хрящевой череп не окостеневший и не обизвествленный; то же и висцеральные дуги. Нет

¹ Stensiö (Handb. vergl. Anat. Wirbelt., IV, 1936, p. 851, fig. 266) нолагает, что верхнедевонский Diplocercides (Crossopterygii) имел зачаточную fenestra ovalis. Ромер (Bull. Mus. Comp. Zool. Harvard Coll., vol. 82, № 1, 1937, p. 89) сомневается в этом. С другой стороны, верхнекаменноугольный Ectosteorhachis, возможно, имел зачаточную fenestra rotunda (Romer, l. c., p. 18, fig. 5).

² Небольшая межглазничная косточка, возможно, была у Bothriolepis (Stenвіо, 1981 р. 27).

парасфеноида. Парные носовые отверстия наверху головы, вплотную у переднего края глаз. — Средний и верхний девон.¹

Грудные придатки Pterichthyes столь же своеобразны, как и крылья птиц. От плавников рыб они отличаются наличием наружного костного скелета и (у Asterolepiformes) членистостью. Под наружным скелетом грудного придатка имелся внутренний скелет, состоявший из хряща, с поверхности окостеневшего или обизвествленного, например у Bothriolepis (Stensiö, 1931, р. 111, fig. 55; pl. II, fig. 5, 6). Gross 2 предлагает этот тип плавников называть arthropterygium.

Еще недавно Pterichthyes относили к бесчелюстным, но Stensiö (1931) показал, что у них имелись настоящие челюсти.

Отряд 16. † REMIGOLEPIFORMES, n.

Грудные придатки не членистые — не разделены на проксимальный и дистальный отделы. На протяжении между сочленовными пластинками и конечной четыре продольных ряда пластинок. Задняя боковая пластинка не сливается с задней спинно-боковой (фиг. 14).

Сем. 39. † Remigolepidae. 3 † Remigolepis Stensiö. Верхний девон восточной Гренландии.

Отряд 17. † ASTEROLEPIFORMES

Грудные придатки членисты — разделены на проксимальный и дистальный отделы, сочлененные друг с другом. Дистальный отдел по крыт четырьмя продольными рядами пластинок, проксимальный же, дистально от сочленовных пластинок и от осевой пластинки, покрыт четырьмя пластинками. Задняя боковая пластинка всегда слита с задней спиннобоковой.

Сем. 40. † Asterolepidae. † Asterolepis Eichw., † Pterichthys Ag. (Pterichthyodes Bleeker). Средний девон и самые низы верхи го. 5

Сем. 41. † Microbrachiidae. † Microbrachius Traq. Средний девон.

Сем. 42. †Bothriolepidae. † Bothriolepis Eichw. Верхний девон, начиная от самых низов.

Сем. 42a, inc. sedis. † Ceraspidae (Ceraspidae — Ceratolepidae, Gross 8). Грудные придатки неизвестны. На передней срединной спинной пластинке рог. Средний и верхний девон.

¹ E. A. Stensiö. Upper Devonian Vertebrates from East Greenland. Meddel. om Grönland, vol. 86, Na 1, 1981, 212 pp., 86 pls.

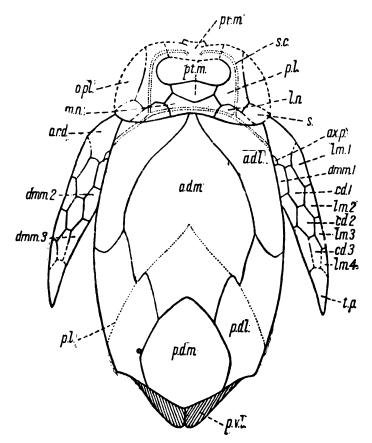
² W. Gross. Asterolepis ornata Eichw. und das Antiarchi-Problem. Palaeontographica, Bd. 75, No. 1—2, 1981, p. 52.

³ Stensiö, l. c, pp. 156-157, 166-197.

⁴ Характеристику этих семейств (у Stensiö подсемейств Asterolepidae) см. у Stensiö, l. c., pp. 157—158.

⁵ Определение возраста по Д. Обручеву, Зап. Мин. общ., т. 62, 1983, стр. 417.

⁶ W. Gross. Abhandi. preuss. geol. Landesanst., № 154, 1988, pp. 16-22; № 176, 1987, p. 14.



Фиг. 14. Remigolepis sp. Реставрация головы, туловищного пан пыря и грудных плавников; вид сверху. Верхний девон. Голова и туловище: а. d. l—передняя боковая спинная пластинка, а. d. m—передняя срединная спинная пластинка, l. n—боковая затылочная пластинка, m. n—срединная затылочная пластинка, p. d. l— задняя боковая спинная пластинка, p. d. m— задняя срединная пластинка, p. d. m— задняя срединная спинная пластинка, p. d. m— задняя срединная спинная пластинка, p. l (на голове)—боковая пластинка, p. l (на туловище)—линия нервных органов на туловище, соответствующая спинной боковой линии рыб, pr. m—передняя непарная пластинка, ptm—задняя непарная органов, p. v. l—задняя боковая брюшная пластинка, s— sufflaminale, s. c—слизевой канал. Грудные плавники: ard—спинная сочленовная пластинка, ax. p—подмышечная пластинка, cd₁, cd₂, cd₃—пластинки спинного центрального ряда, dmm₁ dmm₂, dmm₃—пластинки внутреннего краевого ряда, lm₁—lm₄—пластинка.

Fig. 14. Remigolepis sp. Restoration of head, trunk carapace and pectoral fins; dorsal view (after Stensiö 1931). He ad and trunk: a.d.l—auterior dorsolateral plate, a.d.m—anterior median dorsal plate, l.n—lateral nuchal plate, m.n—median nuchal plate, o.pl—opercular plate, p. d. l—posterior dorso-lateral plate, p. d.m—posterior median dorsal plate, p. l (on head)—lateral plate, p. l (on trunk)—pit line of trunk corresponding to the dorsal lateral line of fishes in general, pr. m—premedian plate, pmm—postmedian plate, p. v. l—posterior ventrolateral plate, s—sufflaminal plate, s. c—sensory canal. Pectoral fins: ard—dorsal articular plate, ax. p—axillar plate, cd1, cd2, cd3—plates of the dorso-median marginal series, lm1—lm4—plates of the lateral marginal series, tp—terminal plate.

Класс VII. † COCCOS TEI (Arthrodira)

Голова и передняя часть тела, как правило, покрыты костным панцырем из крупных симметричных пластинок. Хрящевой череп снаружи покрыт тонким слоем кости, который или представлял собою одну сплошную кость от этмоидальной до затылочной области, или распадался на несколько самостоятельных костей (но у верхнедевонских эти перихондральные окостенения в черепе были очень слабы или даже отсутствовали). Парасфеноида нет. У некоторых частью окостеневают Меккелев хрящ и palatoquadratum.1 Окостеневают верхние и нижние дуги позвонков. Хорда сохранялась в течение всей жизни. Ребер нет. Головной панцырь, как правило, подвижно соединен с туловищным посредством парного сочленения, причем головка сочленения — на туловищном панцыре, а сочленовная ямка — на головном (у Synauchenia и Phyllolepis головной и туловищный панцыри неподвижны). Грудные плавники отсутствуют: они ваменены неподвижной колючкой 2 (по одной с каждой сторовы). Брюшные плавники невелики. Есть спинной плавник. Есть своего рода жаберная крышка, образованная элементом нижнечелюстной дуги (postsuborbitale); у Phyllolepida жаберная крышка целиком или частью состояла из мягкой ткани. Жаберные отверстия между головой и туловищным панцырем. Глаза на боках головы. Есть парное пинеальное отверстае (у Euarthrodira). Возможно, как предполагает Watson (1937), что существовала полная жаберная щель между челюстной и подъязычной дугами. — От верхнего силура до верхнего девона (или самого нижнего карбона).

Как показал Stensiö, Coccostei есть настоящие рыбы, близкие, с одной стороны, к Pterichthyes, а с другой—к Elasmobranchii. Отряды, перечисленные в "Прибавлении" к Coccostei, составляют как бы пережод в Elasmobranchii. Но следует иметь в виду, что Coccostei и Elasmobranchii жили в девоне одновременно.

Подкласс † EUARTHRODIRA

Головной панцырь состоит из 3 непарных пластинок и 10 парных (всего 13). Система каналов боковой линии в виде открытых борозд на костях наружного панцыря (фиг. 15).

Отряд 18. + ARCTOLEPIFORMES (Acanthaspida)

Кожный скелет хорошо развит. Задняя серединная брюшная пластинка имеется. Пара грудных шипов, неподвижно соединенных с передними

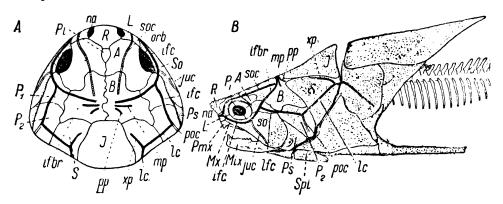
¹ E. Stensiö. On the heads of certain Arthrodires, 1984, pp. 28, 26, 81 48, 45, 47.

² A. Heintz (Norsk geol. Tidskr, XVIII, 1988, р. 21, fig. 5) описывает у Соссоятеля decipiens Ag. остатки грудного плавника и плавниковых лучей.

боковыми брюшными пластинками. Голова небольшая, туловищный панцырь длинный. Парных плавников нет. — От верхнего силура до нижнего девона. 1

Inc. sedis. † Palaeacanthaspis Brotzer, верхний силур Подолив.2

Сем. 43. † Arctolepidae (Jackelaspidae, Monaspidae; Acanthaspidae auct. ex parte). Нижний девон.³



Фиг. 15. Coccosteus decipiens Agass. Λ —головной паннырь сверху, B—головной п туловищный панцыри сбоку. A—предглазничная пластинка, B—центральная, J—затылочная, L—postnasale, Mix—inferognat ale, Mx—залняя superognathale, Pi—пинеальная, P_1 —заглазничная, P_2 —ку асвая, Ps— postsuborbitale, R— ростральная, S— paranuchale, So—подглазничная, Spi—spina'e, ifc, ifc, ifc—бороздки подглазничного слизевого канала, ifc—югальная бороздка, ifc—головной отдел главной боковой линии, ifc—средняя линия генинор на голове, ifc—посовое отверстве, ifc—глазница, ifc—предкрышечная бороздка, ifc—посовое отверстве, ifc—глазница, ifc—предкрышечная бороздка, ifc—пинии генинор, ifc—бороздка надглазничного слизевого канала. Fig. 15. Coccosteus decipiens Agass. ifc—upper view of head shield, ifc—lateral view of head shield and body snield (from Holmgren and Stensiö 1936). ifc—preorbital plate, ifc—central, ifc—nuchal, ifc—postnasal, ifc—inferognathal, ifc—postorbital, ifc—marginal, ifc—postsuborbital, ifc—anterior superognathal, ifc—postorbital, ifc—spinal, ifc—spinal, ifc—infraorbital sensory groove, ifc—infraorbital sensory groove, ifc—ephalic division of the main lateral line, ifc—middle pit line of head, ifc—nasal opening, ifc—orbit, ifc—preopercular groove, ifc—pit lines, ifc—supraorbital sensory groove.

Сем. 44. † Phlyctaenaspidae (Mediaspidae; Acanthaspidae auct. ex parte). Нижний девон.

Сем. 45. † Polyaspidae ("Acanthaspidae"). Нижний девон. "Acanthaspis" (non Newb.).

¹ A. Heintz. Acanthaspida. Skrifter om Svalbard og Ishavet, № 22, Oslo, 1929, 81 pp., 24 pls.; Lunaspis-Arten aus dem Devon Spitzbergens. Ibidem, № 72, 1987, 28 pp., 1 pl. (Acanthaspis arctica Heintz = Lunaspis arctica = Macropetalichthyidae).

² F. Brotzen. Palaeobiologica, VI, 1934, p. 113, pl. IX, fig. 6.

³ Типичный вид рода Acanthaspis Newb., A. armata Newb., из среднего девона Нью-Йорка, принадлежит, как показал Heintz 1987, к Macropetalichthyidae, а, кроме того, Acanthaspis Newb. есть nomen praeoccupatum. Arctolepis Eastman 1908 — Jackelaspis Heintz 1929 (Heintz, l. c., 1987, p. 14).

⁴ A. Heintz, l. c., 1929; Some remarks about the structure of Phlyctaenaspis acadica Whit. Norsk geol. tidskr., XIV, 1988, pp. 127—144.

Отряд 19. † COCCOSTEIFORMES (Brachythoraci) 1

Кожный скелет корошо развит. Задняя серединная брюшная пластинка имеется. Нет неподвижного грудного шипа.

Сем. 46. † Coccosteidae (включая *Pholidosteidae*). Средний и верхний девон (фиг. 15).

Сем. 47. † Selenosteidae (Pachyosteidae). Верхний девон.

Сем. 48. † Homostiidae. † Angarichthys Obr., Homostius Asmuss. Средний девон.

Сем. 49. † Heterostiidae. † Heterostius Asmuss. Средний девон.

Сем. 70. † Titanichthyidae. † Titanichthys Newberry. Верхний девон.

Сем. 51. † Holonemidae. Средний и верхний девон.

Сем. 52. † Hadrosteidae. Верхний девон.

Сем. 53. † Leptosteidae. † Leptosteus Jackel. Верхний девон.

Сем. 54. † Trematosteidae. Верхний девон.

Сем. 55. † Brachydiridae. † Brachydirus Koenen. Верхний девон.

Сем. 56. † Oxyosteidae. † Oxyosteus Jackel. Верхний левон.

Сем. 57. † Synaucheniidae. † Synauchenia Jaekel. Верхний девон.

Отряд 20. † MYLOSTOMIFORMES

Как Coccosteiformes, но вубы в виде трущих пластиног. Сем. 58. † Mylostomidae. Верхний девон С. Америкг.

Отряд 21. † PTYCTODONTIFORMES

Кожный скелет слабо развит. Грудных плавников, повидимому, не было, но имелась пара грудных колючек. Брюшные плавники хорошо развиты. Есть спинной плавник. Хорда сохранялась в течение всей жизни; невральные и гемальные дуги окостеневали. Судя по наличию плечевого пояса, рыбы обладали жаберной крышкой. Задняя срединная брюшная пластинка, повидимому, отсутствовала. Зубы трущие, похожие на вубы Holocephali.²

Сем. 59. † Ptyctodontidae. Средний и верхний девон. Виды † Ptyctodus Pander указываются для самых низов Mississippian Muccypu.

¹ A. Heintz. The structure of Dinichthys. New York, 1932, Amer. Mus. Nat. Hist., pp. 113—224, 9 pls. — E. Stensiö. On the heads of certain Arthrodires. I. Pholidosteus, Leiosteus and Acanthaspids. K. Sven. Vet.-Akad. Handl. (3), XIII, № 5, 1984, 79 pp., 14 pls. — D. Watson. The interpretation of Arthrodires. Proc. Zool. Soc. London, 1934, pp. 487—464. — E. Stensiö. On the Placodermi of the Upper Devonian of East Greenland. I. Phyllolepida and Arthrodira. Meddel. от Grönland, vol. 97, № 1, 1934, 58 pp., 25 pls.; № 2, 1936, 52 pp., 30 pls. — Система семейств главным образом из Д. Обручева в: Циттель. Палеонтология, русск. изд., в печати.

² D. Watson. Proc. Zool. Soc. London, 1934, pp. 458-460; Transact. R. Soc. Edinburgh, LIX, 1938, pp. 397-410, 1 pl.

Подкласс † PHYLLOLEPIDA

Головной панцырь гредставлен непарным головным щитом образовавшимся из слияния centralia и nuchale, и ияти пар краевых пластинок. Задняя средняя брюшияя иластинка отсутствует или редуцирована. Иластинки состоят из типичной костной ткани. Endocranium и висцеральные дуги совсем не опостеневшие или слабо окостеневшие. Головной и туловищный панцыри, вереятие, были плотно соединевы друг с другом. Система каналов боковой линии поверхностная.

Эту группу раньше сближали с Pteraspides, но Stensiö (1934) показал, что она принадлежит к Coccostei.

Отряд 22. † PHYLLOLEPIFORMES

Сем. 60. † Phyllolepidae. † Phyllolepis Agass., верхний девон Европы, восточной Гренландии, С. Амерпки и Австралии.

Подкла с † MACROPETALICHTHYES (Anarthrodira)

Головной панцырь состоит из двух срединных пластинок и шести парных краевых. Панцырь на туловище, как у Arctolepiformes; есть пара грудных колючек. Каналы системы боковой линии на нижней стороне костей.

Gross (1937) показал, что Macropetalichthyes относятся к Coccostei.

Отряд 22a.† M A C R O PETALICHTH Y I FORMES (Petalichthyida)²

Сем. 61. † Macropetalichthyidae. † Lunaspis Broili, нижний девон Рейнской обл., Шпицбергена, Урала, Таймыра, Балхаша (Д. Обручев 1939). † Macropetalichthys N. et O., средний девон. † Epipetalichthys Jaekel, средний и верхний девон.

ПРИБАВЛЕНИЕ К COCCOSTEI

Под именем Placodermi Stensiö (1936) объединяет "подгруппы" (единицы выше отрядов): Pterichthyes (Antiarchi), Coccostei (Arthrodira), Stegoselachii, Rhenanida. Последние две систематические единицы в некоторых отношениях родственны Coccostei, в других — Elasmobranchii. Stensiö (1936) относил и Stegoselachii — Macropetalichthyidae и Cratoselachidae, к Rhenanida — Asterosteidae. Woodward (1932) присоединял

¹ E. Stensiö, l. c., Meddel. om Grönland, 1934, 1936.

² E. A. Stensiö. On the head of the Macropetalichthyids. Field Mus. Nat. Hist., geol. ser., IV, № 4, Chicago, 1925, 198 pp., pls. XIX—XXXI.—F. Broili. Sitzber. Bayer. Akad. Wiss. m.-n. Abt., 1929, pp. 143—163; 1930, pp. 47—51 (Lunaspis).—W. Gross. Die Wirbeltiere des rheinischen Devons. II. Abhandl. preuss. geol. Landesanst., № 176, 1937.—A. Heintz. Lunaspis-Arten aus dem Devon Spitzbergens. Skrif. om Svalbard og Ishavet, № 72, 1987, 24 pp.

Macropetalichthyidae в качестве семейства к Coccostei (Arthrodira), a Cratoselachidae, Jagorinidae и Asterosteidae относил к Elasmobranchii.

Так как группы эти (о Macropetalichthyidae см. выше) пока недостаточно известны, а вместе с тем они ближе к Coccostei, чем к Elasmobranchii, мы рассмотрим их в качестве придатков к Coccostei.

Отряд 23. + STENSIÖELLIFOR MES

Грудные плавники хорошо развиты. Грудных колючек нет. Голова покрыта костными пластинками и плотно соединена с туловищем. Пять жаберных отверстий с каждой стороны, возможно, покрытых неокостеневшей жаберной крышкой (Watson 1937). Плечевой пояс, как у Selachii.

Сем. 62. † Stensiöellidae. † Stensiöella Broili, † "Macropetalichthys (?) prümiensis" Broili 2 non Kayser, оба из нижнего девона.

† Nessariostoma Broili, рыло очень удлиненное, глаза помещаются внутри одной пластинки; вероятно, составляет особое семейство (или отряд?). Нижний девон.

К отряду Stensiöelliformes, возможно, принадлежит сем. 63. † Cratoselachidae, которое, согласно Вудварду (1932), составляет отдельный отряд Stegoselachii его подкласса Elasmobranchii. † Cratoselache Woodward 1924. Крыша черепа состоит из отдельных костных пластинок. Грудных basalia две; грудные radialia не членисты. Нижнекаменно-угольные отложения Бельгии.

Отряд 24. † GEMUENDINIFORMES (Rhenanida)

Форма тела и плавников, как у скатов. Грудные плавники очень велики, поддерживаются во всю длину окостеневними radialia. Рот конечный. Голова покрыта немногими изолированными пластинками. Носовые отверстия на спинной стороне, между глазами. Есть пинеальное отверстие. Каналы системы боковой линии расположены поверхностно. Тела позвонков коль цеобразные. Есть жаберная крышка 4 (фиг. 16).

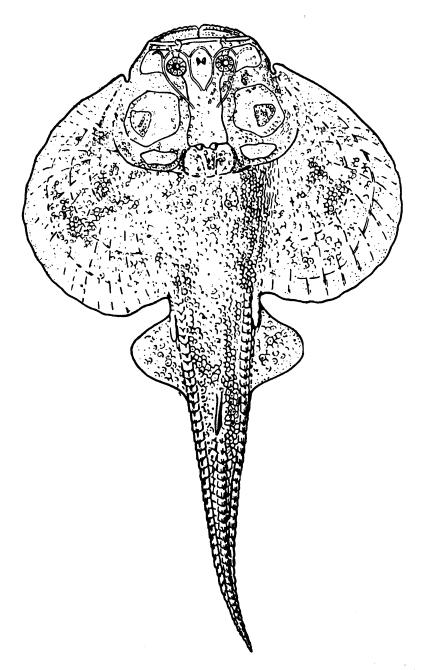
Сем. 64. † Gemuendinidae (Asterosteidae). † Gemuendina Traq., нижний девон прирейнской Пруссии. † Asterosteus Newb., средний девон С. Америки.

¹ F. Broili. Sitzber. Bayer. Akad. Wiss., math.-nat. Abt., 1988, p. 288, fig. 8-10, tab. III-IV.

² Broili, l. c., 1988, pp. 417—487, pl. — M. prümiensis Kayser есть Lunaspis.

³ F. Broili, l. c., 1988, p. 804, fig. 13-15, tab. V.

⁴ F. Broili. Ueber Gemündina stürtzi Traq. Abhandl. Bayer. Akad. Wiss., math.-nat. Abt., N. F., VI, 1580, 24 pp., 4 tab.; l. c., 1983.—D. Watson. Phil. Trans., vol. 228 B, 1987, pp. 187—140, fig. 25.



Фиг. 16. Gemuendina stürtsi Traq. (из Бройли 1938) \times $^2/_8$. Fig. 16. Gemuendina stürtsi Traq. (from Broili 1988). \times $^2/_8$.

Отряд 25. † JAGORINIFORMES

Голова сверху покрыта бугорками, а не костными пластинками. Плечевой пояс покрыт кожными костями. Хрящевой череп был снаружи и снутри (со стороны мозговой полости) покрыт тонким слоем перихондральной кости и сзади оканчивался двумя мыщелками для сочленения с позгоночником. Висцеральный скелет частью окостеневал. Зубы многочисленные, не прикрепленные к челюстям, очень напоминающие зубы Selachii. Каналы системы боковой линии неизвестны. Носовые отверстия наперху головы, перед самыми глазницами. 1 — Девон.

Сем. 65. † Jagorinidae. † Jagorina Jaekel, верхний девон Германия.

Класс VIII. †A CANTHODII 2

Во внутрением скелете есть настоящая кость. Есть кожные кости. Хрящевой череп (неврокраний) или покрыт тонким слоем перихондральной кости или окостеневает в форме нескольких перихондральных костей, разделенных хрящём. Мелкие, беспорядочно разбросанные кожные кости на крыше черепа. Челюсти образованы нобоквадратным и меккелевым хрящами; оба эти хряща окостеневают, но кожных костей на этих элементах нет. У высших форм жаберные щели покрыты кожной жаберной крышкой, поддерживаемой нижнечелюстными лучами; у низших форм такая жаберная крышка прикрывает лишь нижнюю часть жаберных щелей, вверху же жаберные щели у низших форм открываются свободно наружу. будучи каждая прикрыта своей небольшой жаберной крышкой, поддерживаемой несколькими косточками. Подъязычная дуга отделена от челюстной полной жаберной щелью такой же величины, как и щель между подъязычной и 1-й жаберной дугой. 4 или 5 жаберных дуг. Хорда остается в течение всей жизни, но у некоторых в области поввоночника развиваются окостенения. В склеротике окостенений нет, но вокруг глаза 4—6 или больше (Diplacanthus, Acanthodes) окологлазничных костей. Есть крупные отолиты. Тело покрыто чрезвычайно мелкими четыреугольными чешуями, частью переходящими и на плавники; чешуи состоят ив костного основания (с костными клетками) и внешней поверхности, состоящей из вещества, сходного с дентином и покрытого в свою очередь ганоином; в общем чешуи сходны с ганоидными. ³ Боковая линия проходит между двумя рядами чешуй, которые могут сливаться в один ряд. Кроме

¹ Stensiö, 1925, pp. 182-186.

² O. M. Reis. Illustrationen zur Kenntnis des Skeletts von Acanthodes bronni, Ag. Abhandl. Senckenberg. naturf. Gesell., XIX, 1895, pp. 49—64, 6 tab.; Ueber Acanthodes bronni Ag. Morph. Arb., herausgeg. von. G. Schwalbe, VI, 1896, pp. 148—220, 2 tab.—O. Jackel. Der Kopf der Wirbeltiere. Ergebn. Anat. Entw., XXVII, 1927, p. 872, fig. 22A (Acanthodes bronni).—D. Watson. The Acanthodian fishes. Phil. Trans. R. Soc. Lendon, series B, vol. 228, 1987, pp. 49—146, 10 pls.

³ F. Brotzen. Die Morphologie und Histologie der Proostea (Acanthodiden)-Schuppen. Arkiv f. Zoologi, XXVI A, N 28, 1984, 27 pp., 8 tab.

хвостового плавника, все прочие впереди снабжены сильной колючкой, состоящей из вазодентина. Хвостовой плавник гетероцеркальный. Итеригоподии отсутствуют. Плавники поддерживаются лучами типа ceratotrichia, т. е. как у Selachii; плавниковые лучи слабо развиты. — От верхнего силура ло нижней перми.

Асанthodii обычно относили к Elasmobranchii, но, как показал Гудрич (1907), их чешул не принадлежит к типу кожных зубов; Brotzen (1934) описал костные клетки в базальной части чешуи Асанthodii; в общем строение чешуи у последних сходно со строением чешуи Сheirolepis. Далее, присутствие с каждой стороны двух отолитов — большого и малого, обнаруженных мною у Acanthodes lopatini и подобных отолитам Palaeoniscidae, указывает на сходство Acanthodii с Teleostomi.

Согласно Ватсону (1937), Coccostei (Arthrodira) должны были обладать полной гиондной щелью как и Acanthodii. Окостенение неврокрания у Coccostei было очень сходно с окостенением у Acanthodii. Указывая на эти сходства, Watson настапвает на близком родстве между Acanthodii и Arthrodira.

Acanthodi отличаются от Elasmobranchii полной глондной щелью, ганопдиой чешуей, присутствием настоящих костей в скелете и более или менее развитой жаберной крышкой. Отсутствие кожных костей на челюстях, наличие полной глопдной щели и особой мандибулярной жаберной крышки отделяет Acanthodii от Teleostomi.

Нижеследующая классификация основывается главным образом на работе Ватсона (1937).

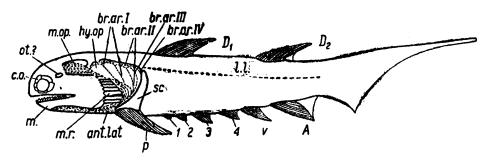
Отряд 26. † CLIMATIIFORMES

Два спиных плавника. 3—5 нар промежуточных шипов (плавников) между грудными и брюшными плавниками. Мандибулярное орегсишт не покрывает всей жаберной полости; верхние части жаберных щелей остаются свободными, будучи покрыты каждая своим собственным орегсиит. Верхняя и нижняя челюсти состоят на каждой стороне каждая из одной кости. Extramandibula нет. — Нижний девон.

Сем. 66. † Climatiidae, п. Нижняя челюсть с зубами. Плечевой пояс покрыт с брюшной стороны рядом парных кожных костей: передней боковой, по средней линпи двумя парными и др. и одной непарной. † Climatius Agass., нижний денон; согласно Ватсону, этот род имел наружное отверстие для ductus endolymphaticus (фиг. 17).

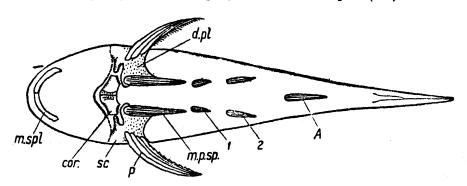
Сем. 67. † Euthacanthidae, п. Нижняя челюсть без зубов. Плечевой пояс состоит только из "scapula" (Watson) и передне-боковой грудной кости. † Euthacanthus Powrie, нижний девон. † Brachyacanthus Egert. с рядом больших гребневидных чешуй (жучки) перед первым спинным плавником, возможно, принадлежит к этому же семейству.

Сем. 68. † Parexidae, п. Нижняя челюсть с зубами. Первый шип спинного плавника громадный, с двумя рядами зубчиков свади, причем вубчики правой и левой стороны чередуются. † *Larexus* Agass., нижний девон Шотландии.



Фиг. 17. Climatius reticulatus Agass. Нижний девон Шотландии. Слегка уменьшено. A — анальный плавник, ont. lat — передне-боковая кожная кость плечевого пояса, br. ar. I-br. ar. IV — жаберные дуги I-IV и их жаберные крышки, c. o — окологлазничные кости, D_1 , D_2 — спинные плавники, hy. op — operculum подъязычной дуги, $l.\ l.$ — боковая линия, m — нижняя челюсть, m. op — нижнечелюстная жаберная крышка, m. r — нижнечелюстные лучи, ot? — отолит?, P — грудной шии, sc — "лопатка", V — брюшной плавник, l — промежуточные шицы (плавники).

Fig. 17. Climatius reticulatus Agass. Lower Devonian of Scotland. Slightly reduced (from Watson 1987). A—anal fin, ant. lot—antero-lateral dermal bone of the shoulder girdle, br. ar. I—br. ar. IV—branchial arches I—IV and their opercula, c. o—circumorbital bones, D_1 , D_2 —dorsal fins, hy. op—hyoid operculum, l. l.—lateral line, m—mandibule, m. op—mandibular operculum, m. r—mandibular rays, ot?—otolith?, P—pectoral spine, sc—mandibular operculum, I—ventral spine, I—4 intermediate spines (fins).



Фиг. 18. Diplacanthus striatus Ag. Средний девон Шотландии. \times 1.5. Снизу. A — анальный плавник, сог — "коракоид", d. pl — кожная пластинка, m. p. sp — средниный грудной шип, m. spl — придаточная косточка на нижней челюсти, p — грудной шип, sc — "лонатка", 1 — промежуточная колючка, 2 — брюшной плавник (колючка).

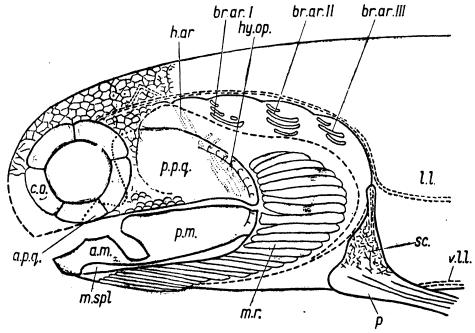
F. g. 18. Diplacanthus striatus Ag. Middle Devonian of Scotland. × 1.5. From below (from Watson 1987). A—anal fin. cor "coracoid", d. pl—dermal plate, m. p. sp—median pectoral spine, m. spl—mandibular splint, p—pectoral spine, sc—"scapula", 1—intermediate spine, 2—ventral fin (spine).

Отряд 27. †MESACANTHIFORMES, n.

Один спинной плавник. Одна пара промежуточных шипов (плавников) между грудными и брюшными плавниками. Мандибулярное орегси-

lum, как у Climatiiformes. Верхняя и нижняя челюсти каждая из двух окостенений; в нижней челюсти переднее и заднее окостенения могут у взрослых вполне сливаться. Есть extramandibulare, которое несет лучи, поддерживающие мандибулярное operculum. Челюсти без вубов. — От нижнего до верхнего девона.

Сем. 69. † Mesacanthidae, n. † Mesacanthus Traq., от нижнего до верхнего девона Шогландии и Канады (фиг. 19).



Фиг. 19. Мезасапіния тісhellі Ед. Голова сбоку. Нижний девон Шотландии. \times 0.9. а. m — переднее окостенение в Меккелевом хряще, а. p. q — передняя кость небно-квадратного хряща, br. ar. I-br. ar. III — кожные кости жаберных дуг, c. o — окологлазничные кости, h. ar — верхний конец подъязычной дуги, hy. op — подъязычная жаберная крышка, l. l — боковая линия, m. r — лучи нижнечелюстной жаберной крышки, m. spl — придаточная косточка на нижней челюсти, p — грудной шип, p. m — заднее окостенение в меккелевом хряще, p. p. q — задняя кость небноквадратного хряща, sc — "лопатка", v. l. l — брюшная боковая линия.

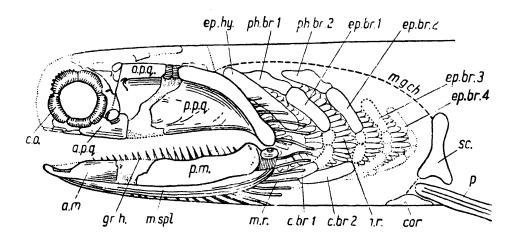
Fig. 19. Mesacanthus mitchelli Eg. Head, lateral view. Lower Devonian of Scotland. \times 0.9 (from Watson 1987). a. m—anterior ossification in Meckel's cartilage, a. p. q.—anterior bone in the palato-quadrate cartilage, br. ar. I—br. ar. III—dermal bones of the branchial arches, c. o—circumorbital bones, h. ar—upper end of the hyoid arch, hy. op—hyoidean operculum, l. l—lateral line, m. r—rays of the mandibular operculum, m. spl—mandibular splint, p—pectoral spine, p. m—posterior ossification in Meckel's cartilage, p. p. q—posterior bone of the palato-quadrate cartilage, sc—"scapula", v. l. l—ventral lateral line.

Отряд 28. †ISCHNACANTHIFORMES, n,

Спинных плавников два. Свободных шипов между грудными и брюшными плавниками нет. Полное мандибулярное operculum. Нижняя и верхняя челюсти — каждая состоит, на каждой стороне, из двух самостоятель-

ных окостенсний. На нижнечелюстном симфивисе спираль конческих зубов. Palatoquadratum и нижняя челюсть с зубами, приращенными к костям. Плавниковые шипы глубоко погружены в тело. Плечевой пояс представлен с каждой стороны одним элементом ("scapula"), который, по крайней мере частью, является, повидимому кожной костью. Extramandibulare нет. — От верхнего силура до среднего (верхнего?) девона.

Сем. 70. † Ischnacanthidae. Наилучше известен род † Ischnacanthus Powrie из нижнего девона Шотландии.



Фиг. 20. Acanthodes sp. Голова сбоку. Чешуя не из бражена. Нижняя пермь прирейнской Пруссии. \times 1. c. br. 1-c. br. 2- ceratobranchialia 1-2, cor- "коракоид", ep. br. 1-4- ep branchialia 1-4, ep. hy—epihyale (hyomandibulare), g. r- жаберные тычинки, grh- жаберные тычинки на hypohyale и сегаtohyale, m. g. ch- край жаберной полосии, m. r- лучи нижнечелюстной жаберной крышки, o. p. q- окостенение небноквадратного хряща в ушной области, P- грудной шип, ph. br. 1-2- pharyngobranchialia 1-2. Остальные обозначения, как на фиг. 19.

Fig. 20. Acanthodes sp. Lateral view of head. Squamation omitted. Rothliegendes of Rhenish Prussia. × 1 (from Watson 1987). c. br 1—c. br 2—ceratobranchials 1—2, cor—"coracoid", ep. br 1—4—epibranchials 1—4, ep. hy—epihyal (hyomandibular), g. r—gill rakers, grh—gill rakers on the hypohyal and ceratohyal, m. g. ch—margin of the gill chamber, m.r.-o. p. q—otic ossification in the palatoquadrate, P—pectoral spine, ph. br 1—2—paryngobranchials 1—2. Other letters as in fig. 19.

Отряд 29. † GYRACANTHIFORMES (incertae sedis), n.

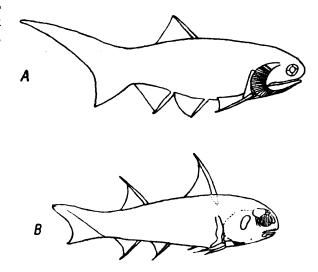
Спинных плавников два. Грудные плавники громадные, достигают конца выдвинутых вперед брюшных. У основания грудных плавников две пары свободных шипов. Малоизвестные рыбы из нижнедевонских и каменноугольных отложений.

Cex. 71. + Gyracanthidae.

Отряд 30. DIPLACANTHIFORMES, n.

Спинных плавников два. Между грудными и брюшными плавниками пара промежуточных (свободных) шипов. На брюшной стороне

кожного плечевого пояса пара добавочных грудных шипов. Мандибулярное operculum полное. Нижняя и верхняя челюсти -каждая из двух самостоятел: ных окостенений. Невральные дуги окостеневшие. Окологлазничных костей много. Первая спинная колючка с длинной внедренной частью; плавник полдерживается крупными basalia, которые несут короткие radialia. Пле чевой пояс состоит из "scapula" (clavicula Woodward), "коракоида" (infraclavicula Woodward) и кожной пластинки, соединяющей (боковой) грудной шип с парным средин-



Фиг. 21. А — Cheiracanthus murchisoni Agass. В — Diplacanthu striatus Agass. Средний левон Шотландии (из Ватсона). Реставрация.

Fig. 21. A — Chicracanthus murchisoni Ag. B — Diplacanthus striatus Ag. Middle Devonian of Scotland (from Watson). Restorations.

ным шипом, прикрепленным с брюшной стороны к грудному поясу. Челюсти без зубов. Extramandibulare нет.— Средний и верхний девон.

Сем. 72. † Diplacanthidae. † Diplacanthus Agass., средний девон Шогландии и верхний девон Канады (фиг. 18, 21, В).

Отряд 31. † CHEIRACANTHIFORMES, n.

Спинной плавник один. Между грудными и брюшными плавниками нет промежуточных шипов. Мандибулярное operculum покрывает почти всю жаберную полость. Верхняя и нижняя челюсти — каждая состоит с каждой стороны из одной кости. Плавниковые шипы глубоко сидят в теле. Спинной плавник с базальными элементами. Плечевой пояс из двук элементов, "scapula" и "coracoideum". Челюсти без вубов. Extramandibulare нет. — Девон.

Сем. 73. † Cheiracanthidae, n. † Che racanthus Agass., тип описан из среднего девона Шотландии, другие виды указываются в нижнем и верхнем девоне (фиг. 21, A).

Отряд 32. † A C ANTHODIFORMES, n.

Спинной плавник один. Промежуточных шипов нет. Мандибулярное operculum покрывает всю жаберную полость. Palatoquadratum из трех отдельных окостенений. Нижняя челюсть с каждой стороны окостеневает в виде двух частей: передней и задней. Кроме палатобазального сочленения, верхняя челюсть причленяется к ушной области. Неврокраний окостеневает многими костями; в основании его спереди лежит непарная кость, пронизанная гипофизным отверстием, свади— "basioccipitale". Гиоидная дуга без кожных костей, но с рядом жаберных тычинок. Грудной плавник с тремя basalia и очень короткими членистыми radialia. Ехtгатапівшаге есть. Зубов на челюстях нет. Плечевой пояс состоит только из "scapula" и иногда еще из небольшого "согасоіdeum".— Нижнекаменноугольные и нижнепермские отложения.

Сем. 74. † Acanthodidae (Acanthoessidae). Как показал Watson (1937), старый род † Acanthodes Agass. (фиг. 20) есть смесь разных родов. † Acanthodopsis Hancock et Atthey, известный только по челюстям с большими вубами, не принадлежит к этому отряду.

У Acanthodes lopatini Rohon из нижнекаменноугольных отложений Ачинского района (Сибирь) мною обнаружены большие отолиты; отолит из sacculus много меньше отолита из lagena.

К нижнепалеозойскому семейству † Protodontidae Woodward (Zittel. Textbook of palaeontology, II, 1932, р. 56) относит некоторые роды, известные преимущественно по вубам. В недавней работе Woodward (Ann. Mag. Nat. Hist., XIII, 1934, р. 528) приходит к выводу, что † Protodus Woodw. = † Farnellia Traq. принадлежит к Jagorinidae, Asterosteidae или бливкому семейству (см. выше, стр. 122—124). Согласно Ватсону (1937, р. 71), голова, описанная как Protodus scoticus (Newton) из нижнего девона Шотландии, принадлежит к Acanthodii и, вероятнее всего, к Рагехив Agass. (сем. Diplacanthidae).

KAROC IX. ELASMOBRANCHII. AKYJOOBPA3HHE

Внутренний скелет хрящевой, часто обизвествленный. Кожных костей ни на черепе, ни на челюстях, ни на плечевом поясе нет. Эндокраний никогда не окостеневает, но покрыт на поверхности слоем призматических обизвествлений. Череп гиостилический или амфистилический. Зубы снаружи покрыты эмалью. Кожа покрыта плакоидными чешуями (кожными зубами) или годая. Заберные лепестки прикрепляются к меж-

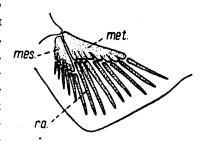
¹ У верхнедевонского *Protacrodus* Jaekel, близкого в Cladodontiformes, Gross (Senckenbergiana, XX, 1988, pp. 185—144) описывает костные чешуи, похожие на чешуи Асапthodii. Однако пока не доказано, чтобы эти чешуи принадлежали именно Protacrodus.

ж. берной перегородке всей своей длиной; 5—7 жаберных луг. Жаберных щелей 5—7 с каждой стороны, они открываются прямо наружу, жаберной крышки нет. Ребра плеврального (вентрального) типа. 1 Жаберная щель между челюстной и подъязычной дугой редуцирована. Плавательного пувыря (и легких) нет. Крупных отолитов нет. Органы обоняния в виде парных слепых мешков, каждый с одним наружным отверстием. Самцы обычно с птеригоподиями. Есть клоака. — С верхнего девона.

Подкласс † CLADOSELACHII (Pleuropterygii)²

Парные плавники с широкими основаниями (не сужены); их radialia нечленисты, не слиты у оснований и простираются (как у Batoidei

и некоторых ныне живущих акул) почти до края перепонки плавника. Плавниковые лучи едва развиты (есть только в хвостовом). Спинных плавников два, анального нет. Анальное отверстие (или клоака) расположено у основания хвостового плавника. Хвостовой плавник резко гетероцеркальный (но снаружи почти гомоцеркальный). Челюсти амфистилические. Зубы кладодонтного типа (с главным средним зубчиком и несколькими боковыми меньших размеров). Хорда сохраняется всю жизнь, тел позвонков нет. Самцы без птеригоподий. — От верхнего девона до верхнекаменноугольного времени.



Фиг. 22. Denaea. Грудной плавник. (Pectoral fin, after Moy-Thomas 1936). mes— mesopterygium, met— metapterygium, ra— radialia.

Отряд 33. † CLADOSELACHIFORMES

Грудные basalia без длинной сегментированной метаптеригиальной оси (фиг. 22). Спинные плавники без колючек. Глазница окружена кольцом дентиновых пластинок.

Сем. 75. † Cladoselachidae. 3 Грудные basalia многочисленны. С каждой стороны хвостового стебля горизонтальный киль. Тело покрыто типичной плакоидной чешуей. † Cladoselache Dean, от верхнего девона до нижнего карбона С. Америки.

Сем. 76. † Denaeidae. Грудные basalia состоят из mesopterygium и metapterygium. † Denaea Pruvost (фиг. 22), нижний карбон Бельгии.

¹ S. Emelianov. Die Morphologie der Fischrippen. Zool. Jahrb., Abt. Anat., vol. 60, 1985, pp. 244-245.

² B. Dean. Studies on fossil sharks. Mem. Amer. Mus. Nat. Hist., IX, 1909, pp. 281—298, fig. 80.

³ B. Dean, l. c., pp. 211-258, fig. 1-44, pls. XXVI-XXXIII.

⁴ P. Pruvost. Description de Densea fournieri, sélacien nouveau du marbre noir de Denée. Bull. Acad. R. Belgique, cl. des solences (5), VIII, 1922, N 5, pp. 218—18, fig.

Отряд 34. †CLADODONTIFORMES

Грудные basalia с длинной сегментированной метаптеригиальной осью.

Сем. 77. † Cladodontidae. † Cladodus Agass. Cl. wildungensis Stens ö, верхний девон; его эндокраний, похожий на эндокраний Chlamydoselachus, детально описал Stensiö. Cl. neilsoni Traq., нижний карбон Шотландии, остатки головы и плечевого пояса. Зубы указываются также из верхнего карбона (и перми?). Symmorium Cope з из карбона (Pennsylvanian) Иллинойса, возможно, относится к этому же семейству.

Inc. sedis. Сем. 77а. † Tamiobatidae. † Tamiobatis Eastman. Средний или верхний девон Кентуки. Известен только по прекрасно сохранившейся верхней части черепа. Eastman предположительно поместил этот род по соседству с семействами скатов Rhinobatidae или Myliobatidae. Ископаемое действительно напоминает череп ската (фиг. 23). Невральный эндокраний Tamiobatis отличается от Cladodus сильным развитием орбитальной части. Анторбитальный отросток очень велик, что указывает на такой же способ прикрепления грудного плавника, как у скатов. Две части fossa parietalis раздвинуты, как у скатов. Ушная часть очень коротка и много уже, чем орбито-темпоральная часть.

Зубы "Cladodus" известны из верхнего девона (Genesee) Кентуки.

Подкласс † XENACANTHI (Pleuracanthodii, Ichthyotomi)

Скелет грудного плавника с длинной сегментированной осью, несущей один ряд ("преаксиальный") хрящевых radialia спереди и другой ("постаксиальный") позади. Ось брюшного плавника только с преаксиальными radialia. Пять жаберных дуг. Хвост дифицеркальный. Анальных плавников два. Челюсти амфистилические. Хорда сохраняется всю жизнь; тел позвонков нет. Самцы с птеригоподиями. Окологлазничных пластинок нет. Обе половины брюшного пояса остаются разделенными. Две половины грудного пояса разделены на спинной стороне, но соединены на брюшной.

¹ E. Stensiö. Handb. vergl. Anat., IV, 1986, pp. 821—822, fig. 247, 248; Bull. Geol. Inst. Upsala, XXVII, 1987, pp. 128—144.—W. Gross. Das Kopfskelett von Cladodus wildungensis Jaekel. I. Endokranium und Palatoquadratum. Senckenbergiana, XIX, 1987, pp. 80—107; согласно Гроссу, экземпляры, описанные Stensiö, принадлежат к отдельному виду, Cl. hassiacus. Gross. II. Der Kieferbogen. Там же, XX, 1938, pp. 123—131.

² Однаво кладодонтный тип вубов "появляется с небольшими вариациями у семи семейств акул и по меньшей мере у трех отдельных отрядов" (Dean, 1909, p. 258).

³ Dean. l. c.

C. R. Eastman. Tamiobatis vetustus; a new form of fo sil skate. Amer. Journ. Sci. (4), IV, 1897, pp. 85-90, fig., pl. I.

Отряд 35. †XENACANTHIFORMES

Спинной плавник удлинен, отделен от хвостового выемкой. Длинный срединный затылочный шип. Рот почти конечный.

Сем. 78. † Xenacanthidae (Pleuracanthidae). От нижнего карбона до нижней перми Европы и С. Америки, средний триас Нового Южного

Уэльса. Главный род † Xenacanthus Beyrich 1848 (= Pleuracanthus Agass. 1837, nomen praeocc.).

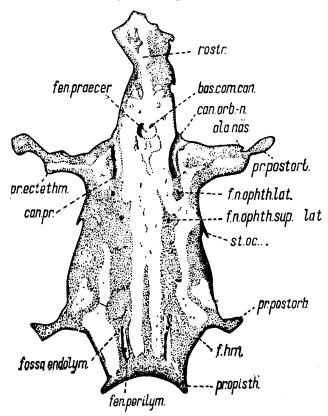
† Hypospondylus Jaekel 1 из нижнепермских отложений Чехии, есть, согласно Ватсону, верхняя часть Хепаcanthus.

Подкласс **SELACHII** (Eusclachii, Plagiostoni)

Грудные плавники не типа "архиптеригия", с основанием, отграниченным от боков тела; radialia членисты. Тела позвонков обычно дифференцированы. Самцы с птеригоподиями.²

Надотряд A (Акулы, Selachoidei, Pleurotremata)

Жаберные щели на боках. Передний край грудного плавника свободный. Свободных хрящей, прикрепленных к обонятельным капсулам, нет. Нуотал-dibulare несет жаберные лучи. Правая и



Фиг. 23. Tamiobat's vetustus Eastman (after Eastman). \times 2/3. rostr—рыло (rostrum), bas. com. can—canalis communicativus basalis, fen. praecer—fenestra praecerebralis, can. orb. n—nepenhee опверстие глазнично-носового канала (anterior opening of the orbitonasal canal), ala nas—ala nasalis, pr. postorb—processus postorbitalis, st. oc—pedicellus opticus, fossa end.lym—fossa endolymphatica, fen. perilym—fenestra perilymphatica, can. pr—foramen canalis praeorbitalis, f. n. ophth. lat—foramen nervi ophthalmici—lateralis, f. n. ophth. sup. + lat—foramen nervi ophthalmici superficial s et lateralis, pr. ectethm—processus ectethmodeus (antorbitalis auct.), f. hm—fossa h omandibularis, pr. opisth—processus opisthoticus.

¹ O. Jackel. Die Wirbeltiere. Berlin, 1911, p. 40, fig. 27.

² C. T. Regan, A classification of the Selachian fishes. Proc. Zool. Soc. London, 1906, pp. 722-758.—S. Garman. The Plagiostomia (Sharks, Skates, and Rays) Mem.

левая половины грудного пояса со спинной стороны разъединены, не соединены друг с другом и не прикреплены к позвоночнику.

Отряд 36. HETERODONTIFORMES

Два спинных плавника, каждый с колючкой. Есть анальный плавник. Пять жаберных отверстий. Есть рото-носовая бороздка. Челюсти амфистилические или гностилические. Palatoquadratum сочленяется с черепом. Ростральные хрящи отсутствуют. — От нижнего карбона до современной эпохи.

Удовлетворительной классификации этого отряда в настоящее время дать нельзя. Ископаемые формы, принадлежащие, повидимому, к Heterodontiformes, известны из верхнего девона, но они незаметно переходят в Cladoselachii.

Подотряд † СТЕНАСАНТНОІ ДЕІ

Грудные basalia с длинной сегментированной метаптеригиальной осью (фиг. 25). Зубы кладодонтные. Тел позвонков нет. — Нижнекаменно-угольные отложения.

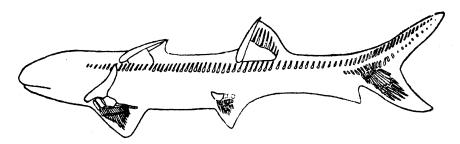
Вудвард (1932) и Мой-Томас сближают Ctenacanthidae c Cladoselachii; напротив, Brough (1935) считает первых родственными Hybodontidae. Быть может, целесообразно было бы рассматривать Ctenacanthidae как особый отряд подкласса Selachii.

Сем. 79. † Ctenacanthidae. Родственны, с одной стороны, Cladoselachidae, с другой — Hybodontidae. Propterygium, mesopterygium и metaptorygium имеются. Передний спинной шип расположен под горавдо меньшим углом к телу, чем задний. † Ctenacanthus (Sphenacanthus) costellatus Traq.,² нижний карбон Шотландии (фиг. 24, 25). Тип рода, С. major Agass. известен только по спинным шипам из нижнего карбона Европы. Строение верхнедевонского "Ctenacanthus" clarki Newberry неясно (ср. Моу-Thomas, l. с., 1936, р. 769, fig. 7f). † Goo richia Moy-Thomas (l. с., р. 771) из нижнего карбона Шотландии, возможно, принадлежит к Сtenacanthidae.

Mus. Comp. Zool., XXXVI, 1918, XIII-615 pp., 75 pls. (автор сделал все возможное, чтобы привести номенклатуру этой группы в хаос).— J. Daniel. The Elasmobranch fishes. 8d ed. Berkley, 1984, XI-381 pp.— E. C. White. A classification and phylogeny of the Elasmobranch fishes. Amer. Mus. Novit., № 887, 1986, 16 pp.; Interrelationships of the Elasmobranchs, with a key to the order Galea. Bull. Amer. Mus. Nat. Hist., vol. 74, 1987, pp. 25—188.

¹ J. A. Moy-Thomas. The early evolution and relationships of the Elasmobranchs. Biol. Reviews, XIV, 1989, p. 6, 14.

² J. Brough. On the structure and relationships of the Hybodont sharks. Mem. and Proc. Manchester Lit. and Phil. Soc., vol. 79, 1984—85, p. 41, pl. III, fig. 1.— J. A. Moy-Thomas. The structure and affinities of the fossil Elasmobranch fishes from the Lower Carboniferous rocks of Glencartholm, Eskdale. Proc. Zool. Soc., London, 1986, pp. 769—771.



Фиг. 24. Ctenacanthus costellatus Traq. (from Moy-Thomas 1936).

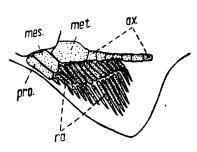
Подотряд НЕТЕКОВОНТОІВЕІ

Нет длинной сегментированной метаптеригиальной оси.

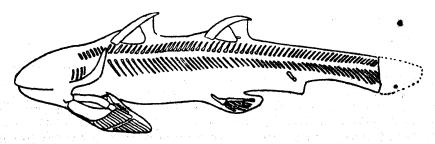
Сем. 80. † Tristychiidae. Грудной плавник дибазальный, с двумя большими хрящами (mesopterygium и metapterygium), сочленяющимися с поясом; metapterygium непосредственно с radialia не сочленяется. Зубы снаружи, как у Helodus, но отличаются по микроскопической

структуре. Оба спинных шипа наклонены одинаково. † *Tristychius* Agass., нижний карбон Шотландии (фиг. 26).

Сем. 81. † Hybodontidae. Челюсти амфистилические. Хорда сохраняется всю жизнь, возможно, без перетяжек. Тел поввонков нет. Грудной плавник трибазальений (грудные basalia состоят из propterygium, mesopterygium и metapterygium). Первый спинной плавник без radialia, илавниковые колючки с продольными боровдками и с зубликами свади. Спинные шипы наклонены, как у Степасаптния (стр. 134). Анальный плавник отнесен назад. Самцы обычно с шипами на голове.



Фиг. 25. Ctenacanthus costellatus Traq. Грудной плавник. (Pectoral fin, after Moy-Thomas 1986). ax—ba alia мезаптеригнальной оси (axial basals), mes—mesopteryg um, met—metapter, gium, pro—propterygium, ra—radialia.



Onr. 26. Tristychius arcuatus Ag. (from Moy-Thomas 1936).

¹ A. S. Woodward. On a Hybodont shark (Tristychius) from the Calciferous sandstone series of Eskdale. Quart. Journ. Geol. Soc., LXXX, 1924, pp. 888-842.—
J. A. Moy-Thomas. Proc. Zool. Soc. London, 1936, pp. 775-779.

Много родов. † *Hybodus* Agass., от среднего триаса до вельда. Акула † *Petrodus patelliformis* MacCoy, из нижнекаменноугольных отложений, имеет трибазальный грудной плавник, как у Hybodontidae.¹

Сем. 82. † Palaeospinacidae, п. Челюсти амфистилические. Тела позвонков хорошо развиты, циклоспондильные или слегка астероспондильные. † Palaeospinax Egerton,² от нижнего до верхнего лейаса. † Synechodus Woodw., от мела до нижнего зоцена.

Сем. 83. Heterodontidae (Cestraciontidae, Centraciontidae). В Челюсти гиостилические; palatoquadratum сочленяется с предглазничной областью черена. Тела позвонков видоизмененно-тектоспондильные. Первый спинной плавник с хорошо развитыми rad alia. Грудных basalia два: mesopterygium и metapterygium (предполагается, что propterygium слито с mesopterygium). Проксимальные сегменты мезоптеригиальных radialia слиты-Спинные шипы свади без вубчиков. Самцы без шипов на голове. Индийский и Тихий океаны. Heterodontus Blainv. (Cestracion Cuv.), от верхней юры до настоящего времени.

Отряд 37. HEXANCHIFORMES (Notidanoidei)

Один спинной плавник, без колючки. Есть анальный плавник. 6—7 жаберных отверстий. Mesopterygium грудного плавника достигает переднего края плавника, на propterygium нет radialia.

Сем. 84. Chlamydoselachidae. Уорда без перетяжек, исключая передней части, где имеется около десяти хорошо обизвествленных циклоспондильных тел позвонков, и задней — позади анального плавника, где видны зачаточные обизвествленные циклоспондильные тела позвонков. Сhlamydoselachus Garman, современная и в плиоцене Италии; вубы из олигоцена или миоцена Тринидада (Малые Антильские о-ва) относят к тому же роду.

Сем. 85. Hexanchidae (Notidanidae, "Hexeptranchidae" Garman 1914, sic!). Хорда с перетяжками, обизвествлений нет (Hexanchus) или они есть (Heptranchias — Heptanchus). От средней юры до настоящего времени.

¹ A. Moy-Thomas. Proc. Leeds Philos. Soc., sci. sect., III, part I, 1935, pp. 68-72, pl.

² B. Dean. Mem. Amer. Mus. Nat. Hist., IX, 1909, pp. 254—257, pl. XXXIV.

³ C. T. Regan. A synopsis of the sharks of the family Cestraciontidae. Ann. Mag. Nat. Hist. (8), I, 1908, pp. 493—497.

⁴ T. Goodey. A contribution to the skeletal anatomy of the frilled shark, Chlamydoselachus anguineus Gar. Proc. Zool. Soc. London, 1910, I, pp. 540—571, pls. XLII—XLVI.—E. P. Allis. The cranial anatomy of Chlamydoselachus anguineus. A ta Zoologica, IV, 1923, pp. 123—221, 28 pls.—E. W. Gudger and B. G. Smith. The natural history of the frilled shark Chlamydoselachus anguineus. Bashford Dean Memor., vol. V, New York, 1983, pp. 248—319, 5 pls., литература.—B. G. Smith. The anatomy of the frilled shark Chl. ang., ibidem, VI, 1987, pp. 831—505, 7 pls.

⁵ Goodey, l. c., pp. 558-561, figs. 9-17.

⁶ Daniel, l. с., подробная анатомия Heptanchus maculatus.

Отряд 38. LAMNIFORMES (Galeoidei)

Два спинных плавника, без колючек. Есть анальный плавник. 5 жаберных отверстий. Тела позвонков астероспондильные. Palatoquadratum не сочленяется или слабо сочленяется с черепом. Mesopterygium не остигает переднего края грудного плавника. На propterygium от 1 до нескольких radialia. Ростральные хрящи типично из трех элементов. Осевой хрящ птеригоподиев сплющен дорсовентрально.

Подотряд LAMNOIDEI (Isurida) 1

Тела позвонков с четырьмя главными необизвествленными площадями, без обизвествленных палочек. Мигательной перепонки нет.

Сем. 86. Orectolobidae ² (Hemiscylliidae + Orectolobidae + Ginglystomidae, Jordan 1923). Есть ротоносовая бороздка. Подсемейства: 1) Orectolobini, от верхней юры до настоящего времени. 2) Rhineodontini. Rhineodon Smith.

Сем. 87. Odontaspidae ("Carchariidae" Garman). Подсемейства: 1) О d o ntaspini. Odontaspis Agass. (= "Carcharias" Garman non Raf.), с верхнего мела до настоящего времени. 2) Scapanorhynchis (= Mitsukurinidae Jordan). Scapanorhynchus Woodw. (= Mitsukurina Jordan), от верхнего (нижнего?) мела до настоящего времени.

Сем. 88. Lamnidae (Isuridae). Подсемейства: 1) Alopiini ("Vulpeculidae" Garman). Alopias Raf. (Alopecias M. et Henle), от третичного до настоящего времени. 2) Lamnini, от мела до настоящего времени. 3) Сеtorhinini. Cetorhinus Blainv., от олигоцена до настоящего времени.

Подотряд SCYLIORHINOIDEI (Carcharinida) 4

Тела позвонков с обизвествленными лучами, простирающимися в каждую из четырех главных необизвествленных площадей. Мигательная перепонка есть.

Сем. 89. Scyliorhinidae (Scyllidae; "Catulidae" Garman; Catulidae — Halaeluridae — Atelomy teridae White; Scylliorhinidae — Pentanchidae — Pentanchidae — Pentanchidae idae, Jordan 1923). 6 От верхней юры до настоящего времени.

Cem. 90. Carcharhinidae 7 (Carchariidae Regan et auct.; Carcharinidae + Galeorhinidae Garman; Galeidae Jordan; Triakidae + Galeorhinidae + Carcha-

¹ E. G. White, l. c., 1987, pp. 101-102; Amer. Mus. Novit., Na 879, 1986, p. 21.

² C. T. Regan. A revision of the sharks of the family Orectolobidae. Proc. Zool. Soc., 1908, pp. 847—864.

³ D. Jordan. "Copeia", 1928, pp. 1-4.

⁴ White, l. c.

⁵ О роде *Pentanchus* Smith 1912 см. Н. Fowler. Proc. Acad. Nat. Sci. Phila., LXXXV (1988), р. 287.

⁶ C. T. Regan. A synopsis of the sharks of the family Scyliorhinidae. Ann. Mag. Nat. Hist. (8), I, 1203, pp. 458—465.

⁷ Точное название этого семейства Carchariidae, но мы принимаем Carcharhinidae, чтобы избежать недоразумений.

rinidae White; Eulamiidae Fowler). Carcharhinus Blainv. (= Carcharias Cuv.), Galeorhinus Blainv. (= Galeus Cuv.), Mustelus Cuv. и другие роды. С воцени до настоящего времени.

Сем. 91. Sphyrnidae. Sphyrna Raf. (Zygaena Cuv., "Cestracion" Garman). С воцена до настоящего времени.

Отряд 39. SQUALIFORMES (Tectospondyli)

Два спинных плавника, с колючками пли без колючек. 5—6 жаберных отверстий. Нет анального плавника (по крайней мере, у современных). Позвонки циклоспондильные или тектоспондильные. Хорда с перетяжками. Челюсти гиостилические. Palatoquadratum не причленяется к черепу. Mesopterygium не достигает переднего края грудного плавника. На propterygium от 1 до нескольких radialia

Подотряд SQUALOIDEI

Тело акулообразное.

Сем. 92. † Protospinacidae.¹ Грудные плавники большие, достигают брюшных. Два спинных плавника на хвосте, каждый с шипом. Есть небольшой анальный плавник (?). Позвонки хорошо обизвествлены; повидимому, тектоспондильные. † Protospinax Woodward, верхняя юра Баварии.

Сем. 93. **Squalidae** (*Spinacidae*). Подсемейства: Squalini, Echinorhinini, Scymnorhinini. От верхнего мела до настоящего времени.

Сем. 94. Pristiophoridae. 5 или 6 жаберных отверстий. Позвонки циклоспондильные. Спинные плавники без колючек. Рыло сильно вытянутое, у современных пилообразное» † Propristiophorus Woodw., верхний мел Ливана. Pristiophorus Müll. et Henle и Pliotrema Regan, современные

Подотряд SQUATINOIDEI

Тело скатообразное. Спинные плавники на квосте, без колючек.

Сем. 95. Squatinidae (Rhinidae). Squatina Dum. (Rhina Raf.), от верхней юры до настоящего времени.

A. S. Woodward. Proc. Zool. Soc. London, 1918, pp. 282—285, pl., figs. 2, 8.
 C. T. Regan. A synopsis of the sharks of the family Squalidae. Ann. Mag. Nat. Hist. (8), II, 1908, pp. 89—56.

³ A. S. Woodward. Ann. Mag. Nat. Hist. (10), X, 1982, pp. 476-478, pl. XVIII.

⁴ H. Iselstöger. Das Neurocranium von Rhina squatina und einige Bemerkungen über ihre systematische Stellung. Zool Jahrb., Abt. Anat., vol. 62, 1987. pp. 849—894.

Надотряд Б (Скаты, Batoidei, Hypotremata) 1

Жаберные отверстия на брюшной стороне. Передний край грудного плавника срастается с боками тела или головы. Пара предглазничных хрящей, прикрепленных к обонятельным капсулам. На hyomandibulare нет жаберных лучей. Обе половины плечевого пояса или соединены друг с другом или прикреплены к позвоночнику. Спинные плавники, если имеются, расположены далеко назади. Анального плавника нет. — От верхней юры до настоящего времени.

Отряд 40. RAJIFORMES

Нет электрических органов между головой и грудными плавниками Предглазничные хрящи не увеличены.

Сем. 96. Rhinobatidae 2 (Rhinidae 3 [= Rhamphobatidae = Rhynchobatidae] + + Rhinobatidae + † Asterodermidae, Jordan 1923). От верхней юры († Asterodermus Agass., спинные плавники с колючками) до настоящего времени.

Сем. 97. **Pristidae.** *Pristis* Latham, с воцена до настоящего времени. Ископаемые роды из верхнего меда.

Сем. 98. Discobathidae 4 (Platyrhinidae, Zanobatidae).

Сем. 99. Rajidae. С верхнего мела до настоящего времени.

Сем. 100. Trygonidae (Dasybatidae, Dasyatidae). С верхнего мела до настоящего времени.

Сем. 101. Potamotrygonidae. Ю. Америка, в реках.

Сем. 102. † Ptychodontidae. От нижнего до верхнего мела. Известен только по вубам и поввонкам. † Ptychodus Agass., † Heteroptychodus Yabe et Obata.

Сем. 103. Myliobatidae (Myliobati lae — Rhinopteridae, Jordan). От верхнего меда до настоящего времени.

Сем. 104. Mobulidae (Mantidae, Cephalopteridae). Mobula Raf., Manta Bancroft. Третичные отложения Южной Каролины, современная эпоха. Отряд 41. ТОКРЕДІЛІГОКМЕS (Narcobatoidei, Narcationtes)

С каждой стороны, между головой и грудным плавником, крупный электрический орган. Предглазничные хрящи сильно увеличены.

Сем. 105. Torpedinidae ("Narcationtidae" Garman). С нижнего воцена до настоящего времени.

Класо X. HOLOCEPHALI

Как Elasmobranchii, но palatoquadratum слито с черепом. Череп голостилический; гиоидная дуга не служит подвеском; есть pharyngohyale и ерінуаle. Есть этмоидальный канал (пространство снаружи черепа,

¹ C. T. Regan. Proc. Zool. Soc. London, 1906, pp. 782, 752.

² J. R. Norman. Proc. Zool. Soc. London, 1926, pp. 941-982.

³ Non Rhinidae Gunther 1870 = Squatinidae.

⁴ Norman, l. c.

⁵ A. S. Woodward. Fossil fishes of the English Chalk. Pal. Soc., 1912, pp. 225—245, figs. 69—77, pls. XLVII—LII.

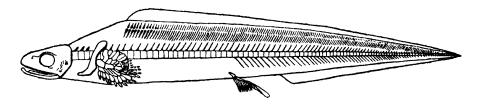
вторично перекрытое. Слуховая капсула с неполной срединной стенкой. Некоторые († Myriacanthus) со следами кожного скелета на голове. Одно наружное жаберное отверстие: имеется складка кожи, покрывающая 4 внутревних жаберных щели. Зубы, по крайней мере частью, имеют вид жующих пластинок и лишены слоя эмали. Клоаки нет. Ребер нет. Обе половины тавового пояса не слиты. Есть межглазничная перегородка. У самцов птеригоподии. О верхнего девова до настоящего времени.

Подиласо † CHONDRENCHELYES, n.

Грудные плавники с центральной осью (как у Xenacanthus), к которой спереди и свади причленяются radialia. Есть тела позвонков в виде колец. Череп, повидимому, голостилический. — Нижний карбон.

OTPSE 42. † CHONDRENCHELYIFORMES, n.

Сем. 106. † Chondrenchelyidae.3 Спинного шипа нет. Зубы в виде жующих пластинок. Спинной плавник длинный, поддерживается двумя



Фиг. 27. Chondrenchelys problematica Traq., реставрация. \times 2/8. (Restoration, from Moy-Thomas 1985).

рядами неслитых radialia. Тело покрыто немногочисленными зубчиками типа кожных вубов. † *Chondrenchelys* Traq., длина 22 см. Нижний карбон Шотландии (фиг. 27—29).

Подиласо CHIMAERAE

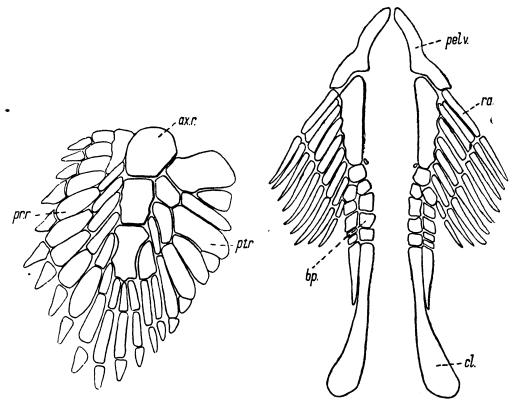
Грудные плавники не типа "архиптеригия". Хорда сохраняется в течение всей жизни; обычно она окружена многочисленными, частью обизвествленными кольцами, по нескольку на каждый сегмент. Настоящих тел позвонков нет. — С верхнего девона.

¹ C. De Beer and J. Moy-Thomas. On the skull of Holocephali. Phil. Trans. R. Soc. London, B, vol. 224, 1985, pp. 296, 807-809.

² B. Dean. Chimaeroid fishes and their development. Carnegie Inst. Washington, publ. 82, 1906, 195 pp.—S. Garman. The Chimaeroids, especially Rhinochimaera and its allies. Bull. Mus. Comp. Zool., vol. 41, No. 2, 1904, pp. 245—272, 15 pls.; The Chismopnea (Chimaeroids). Memoirs Mus. Comp. Zool., vol. 40, 1911, pp. 79—102.

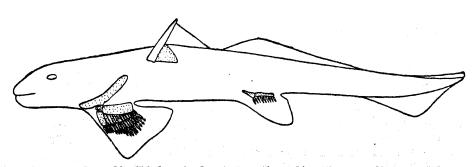
³ J. A. Moy-Thomas. The structure and affinities of Chondrenchelys problematics. Tr. Proc. Zool. Soc. London, 1985, pp. 891—403.

⁴ К этому же подклассу может принадлежать † Eucentrurus Traquair 1905 из нижнего карбона Шотландии (J. A. Moy-Thomas. Geol. Mag., 1987, April, pp. 188—184).



Фиг. 28. Chondrenchelys problematica Traq, грудной плавник, реставрация. (Ресtoral fin, restoration). \times 4. ax. r— осевые (axial) radialia, pr. r— предосевые (preaxial) radialia, pt. r— постаксиальные (postaxial) radialia (from Moy-Thomas 1935).

Фиг. 29. Chondrenchelys problematica Traq., брюшные плавники и тазовой пояс, реставрация. (Pelvic fins and girdles, restoration) \times 6. bp — сегменти ованная ось базинтеригия (segmented basipterygial axis), cl — птеригополий (clasper), pelv — тазовой пояс (pelvic girdle), ra — radialia (from Moy-Thomas 1985).



Our. 30. Helodus simplex Agass. (from Moy-Thomas 1985).

Отряд 43. CHIMAERIFORMES

Сем. 107. † Cochlidentidae. Это семейство раньше относили к Elasmobranchii (подогряд Bradyodonti, Woodward), но Moy-Thomas¹ показал, что † Helodus Agas. (= Pleuroplax Woodward), фиг. 30, из Coal measures Англии имел голостилический череп, обе половины тазового пояса у него не были слиты и спинной плавник был снабжен шипом. Внутренний скелет хрящевой. Грудной плавник с длинными metapterygium, небольшим propterygium и слитыми передними radialia. Брюшной плавник с единственным basipterygium. Хвостовый плавник слегка гетероцеркальный. Зубы уплощены. Этмоилальный канал неполный. — С верхнего девона до среднего карбона. Артинский ярус Урала?

Сем. 108. † Menaspidae. Голова с четырьмя парами шипов. † Menaspis Ewald, верхняя пермь. Каменноугольный † Oracanthus Agass. родствен Menaspis.²

Inc. sedis. Сем. 109. † Radamantidae (Rhadamantidae). † Radamas Münster, медистые сланцы. Reis (1914) з относил этот мало известный род к Xenacanthidae; Jaekel (1925) и Woodward (1932) сближают его со Squalidae.

К Holocephali, возможно, принадлежат следующие палеозойские семейства, которые Woodward относит, вместе с Cochliodontidae, к подотряду Bradyodonti своего отряда Selachii.

Сем. 110. † Petalodontidae (видючая † Pristodontidae = † Peripristidae). Каменноугольные, известны главным обравом по вубам.

Верхнепермская † Janassa Münster, имеющая очень широкие грудные илавники, вероятно, представляет отдельное семейство 111. † Janassidae.

Сем. 112. † Psammodontidae. От нижнего до верхнего карбона; известны только по вубам.

Сем. 113. † Copodontidae. От верхнего девона до верхнего карбона; известны только по зубам.

Edestidae, обычно причисляемые к Selachii, сближаются некоторыми авторами с названными выше семействами.

Сем. 114. † Edestidae. Известны только по своеобразным зубам. От нижнего карбона до нижнего триаса. † Edestus Leidy, карбон, и др. роды. Зубы † Helicoprion Karpinsky 1899 снабжены эмалью, и, согласно Мой-Томасу (1939), этот род, возможно, относится к Elasmobranchii.

Далее следуют мевозойские семейства, ведущие непосредственно к современным Holocephali.

Сем. 115. † Squalorajidae. † Squaloraja Riley, нижний лейас (фиг. 31).

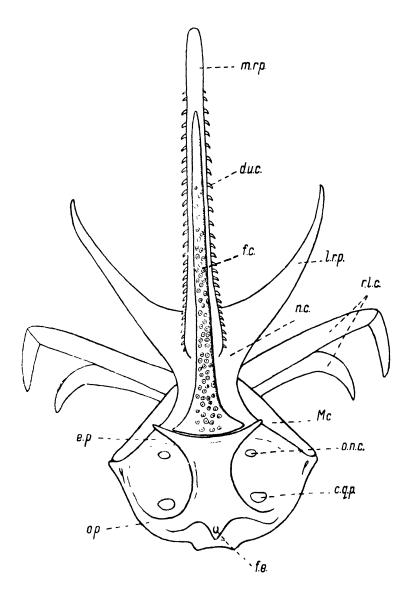
¹ J. A. Moy-Thomas. On the structure and affinites of the Carboniferous Cochliodont Helodus simplex. Geol. Mag., LXXIII, N 869, 1986, pp. 488—503.

² J. A. Moy-Thomas. Proc. Zool. Soc. London, 1986, pp. 780-786, figs. 16-19.

³ O. Reis. Geogn. Jahreshefte, XXVI, 1914, p. 157, tab. VI.

⁴ E. Nielsen. Permo-Carboniferous fishes from East Greenland. Meddel. om Grönland, vol. 86, N. 8, 1982, p. 21.

De Beer and Moy-Thomas, l. c., pp. 805-906.



Фиг. 31. Squaloraja. Черен сверху. × 3/4. (Dorsal view of skull, after De Beer and Moy-Thomas 1935). c. q. p — ductus cranio-quadratus, d. u. c— зубчики пол лобным совокупительным придатком на срединном ростральном шине (denticles underneath frontal clasper, on median rostral spine), e. p — processus ethmoideus, f. c — лобный совокупительный придаток (frontal clasper), f. e — foramen endolymphaticum, l. r. p — processus rostralis lateralis, Mc — cartilago Meckeli. m. r. p — processus rostralis medius, n. c — носовая капсула (nasal capsule), o. n. c — canalis orbito-nasalis, op — processus oticus, r. l. c — cartilagines rostro-labiales.

Сем. 116. † Myriacanthidae. От нижнего лейаса до верхней юры.

Сем. 117. Chimaeridae. От нижней юры до современной эпохи.

Сем. 118. Rhinochimaeridae.

Cem.~119. Callorhynchidae. Callorhynchus~Cuv.~Oт мела до настоящего времени.

Класс XI. DIPNOI (Dipneusta)

Раваточное жаберное отверстие, прикрытое жаберной крышкой; последняя поддерживается специальным костным скелетом. Парные плавники типа "архиптеригия". На черепе и на плечевом поясе кожные кости. Есть парасфеноид. Есть внутренние ноздри. Обычно есть своеобразные жующие зубы. Хорда обычно сохраняется. Плавательный пузырь открывается с брюшной стороны, служит в качестве легких; есть соответственное легочное кровообращение. Предсердие (неполно) разделено на правую и левую части. Есть зачаточная vena cava posterior. — От среднего (нижнего?) девона до настоящего времени.

У древнейших (девонских) форм (напр., у Dipterus) невральный endocranium окостеневал в виде одной непарной кости, простиравшейся от ватылка, по крайней мере, до глазнично-височной области. У мевозойских и более молодых endocranium неокостеневший (у некоторых окостеневали occipitalia lateralia).

Надотряд † Dipteri

Есть гулярные пластинки. Кожные кости крыши черепа многочисленны. Невральные дуги и остистые отростки срощены. Тел позвонков нет.

Отряд 44. DIPTERIFORMES (Ctenodipterini)

Endocranium окостеневает в виде одной непарной кости. Нет maxillare. Есть dentale. Покровные кости черепа лежат непосредственно под эпидермисом и покрыты, как и чешуя, слоем космина, который у живых попеременно абсорбируется и вновь отлагается (Westoll). Сливевые каналы на голове в костях. На птеригоиде и на нижней челюсти зубные пластинки. Хвостовой плавник гетероперкальный (фиг. 32, 33).

Сем. 120. † Dipnorhynchidae, n. У † Dipnorhynchus Jaekel из среднего девона Нового Южного Уэльса Hills описывает пинеальное отверстие—привнак, неизвестный для другиих Dipnoi; отдельные зубчики на нижнечелюстной пластинке не расположены радиально (как у Dipterus), они малы, многочисленны и показывают только тенденцию к линейному

¹ Остеологию черена см. у D. M. S. Watson and E. L. Gill. The structure of certain Palaeozoic Dipnoi. Journ. Linn. Soc., Zool., XXXV, 1928, pp. 168—216.— N. Holmgren und E. Stensiö. Handb. d. vergl. Anat. Wirbelt., 1986, pp. 868—887.—A. S. Romer. The Dipnoan cranial roof. Amer. Journ. Sci., XXXII, 1986, pp. 241—256.

расположению. 1 Когда этот род будет более детально описан, он может оказаться принадлежащим к отдельному отряду, более примитивному, чем Dipteridae.

Сем. 121. † Dipteridae.2 Средний и верхний девон Европы, С. Америки, Австралии. Два спинных плавника. Передний спинной и аналь-

ный плавники с концентрированным внутренним скелетом. Зубная пластинка Dipterus указывается из нижнего девона С. Америки.

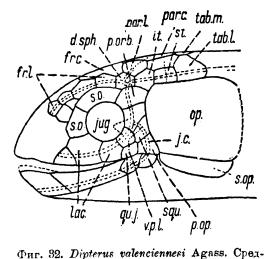
OTDST 45. † PHANERO -PLEURIFORMES, n.

Kak Dipteriformes, но кости черепа без космина (у некоторых описано зачаточное praemaxillare с коническими зубами и, повидимому, такое же maxillare). Хвостовой плавник гетероцеркальный или дифицеркальный.

Сем. 122. † Phaneropleuridae. Для в ный спинной плавник соединяется дифицеркальным хвостовым. Radialia спинного плавника в два ряда. † Phaneropleuron Huxley, верх-

dle Devonian of Scotland. Lateral view of head, after Westoll 1937). fr. 1 - frontalia lateralia, it - intertemporale, par. c - parietale centrale, par. i— parietale laterale, s. o— supraorbitalia. Остальные обозначений девон Шотландии. Сем. 123. † Scaumenacidae, n. Два ния как на рис. 41 (other letters as in fig. 41). спинных плавника; второй не со-

единяется с хвостовым. Хвостовой плавник гетероцеркальный. Передний спинной плавник без внутреннего скелета. Анальный плавник с концентрированным внутренним скелетом. † Scaumenacia Traquair, низы верхнего девона Канады.

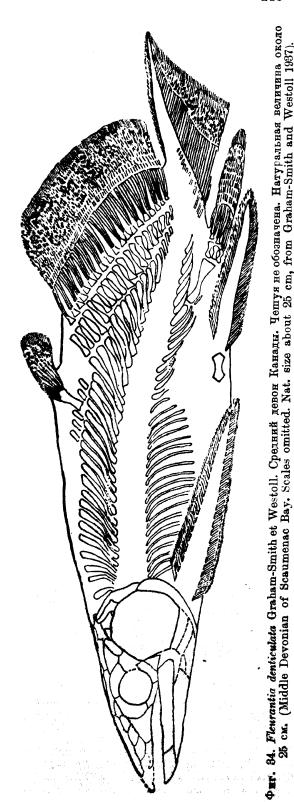


ний девон Шотландии. Голова сбоку. (Mid-

Фиг. 88. Dipterus valenciennesi Sede. et Murch. Средний девон Шотландии. Реставрация Форстер-Купера 1937. (Middle Devonian of Scotland. Restoration by Forster-Cooper 1937).

¹ E. Sh. Hills. On a primitive Dipnoan from the Middle Devonian rocks of New South Wales. Ann. Mag. Nat. Hist. (10), XI, 1988, pp. 684-648, pls. XI, XII.

² C. Forster-Cooper. The Middle Devonian fish fauna of Achanarras. Trans. R. Soc. Edinburgh, LIX, part I, 1987, pp 228-239, 8 pls. (Dipterus).



Cem. 124. Fleurantiidae, n. Родственны Scaumenacidae, но рыло сильно удлиненное, рот большой. Зубных пластинок нет, на птеригоидах и ргаеагticularia ряды крупных конических вубов. Передний спинной и анальный плавники с лопастями при основании, с концентрированным внутренним скелетом. Тазовой пояс (неизвестный у других Dipteri) из пары тонких костей. Два спинных плавника. Чешуя и кожные кости без космина. Хвост гетероцеркальный. † Fleurantia Graham-Smith et Westoll, HUSE верхнего девона Канады (вместе с предыдущим) (фиг. 34).¹

Orpag 46. †URONE-MIFORMES, n.

Endocranium не окостеневает сплошь; в хрящевом черепе есть окостеневшее парное occipitale laterale. На птеригоидах, равно как (Conchoрома) на передней части парасфеноида и на нижней челюсти, не зубные пластинки, а изолированные мелкие конические зубы. Сливевые каналы, как и у следующих отрядов, расположены в коже. Спинной, хвостовой и анальный плавники соединены воедино. Хвост дифицеркальный. — От отовжин карбона до нижней перми.

Сем. 125. † Uronemidae. Парасфеноид без зубов. Frontale

¹ W. Graham-Smith and T. Westell. Trans. R. Soc. Edinburgh, LIX, 1937, pp. 241-266.

не слито с intertemporale. † Uronemus Agass., нижний карбон Шотландии.

Сем. 126. † Conchopomidae, п. На парасфеноиде изолированные вубы. Frontale слито с intertemporale. Interfrontale увеличено. † Conchopoma Kner, в скелете спинного плавника окостиневает только один ряд radialia нижняя пермь Германии.

Отряд 47. † CTENODON-TIFORMES

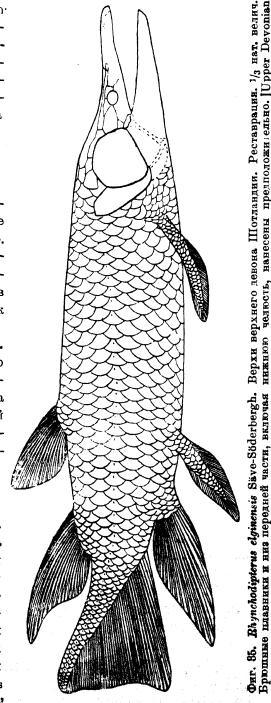
Endocranium не окостеневает. Dentale нет; spleniale и postspleniale слиты вместе. Хвост дифицеркальный. Спинной, хвостовой изнальный плавники сливаются. Краевых зубов нет; есть зубные пластинки, как у Dipteridae.

Сем. 127. † Ctenodontidae. † Ctenodus Agass., от нижнего до верхнего карбона. † Sagenodus Owen, от нижнего карбона до нежней перми (артинский ярус); † Gnathorhiza Соре, зубные пластинки, карбон — нижний триас.

Надотряд Ceratodi

Нет гулярных пластинок. Кожные кости крыши черепа немногочисленны, но крупной величины (фиг. 36). Нет dentale, 1 ргаетахівате, maxillare Хвостовой плавник дифицеркальный, сливается со спинным и анальным. Остистые отростки (исключая иногда в задней

обычно описывалось к к dentale' Holmgren и Stensiö (Handb. d. vergl. Anat. Wirbelt., IV, 1986, р. 889) называют spleniale-postspleniale; кость эта расположена у симфизиса.

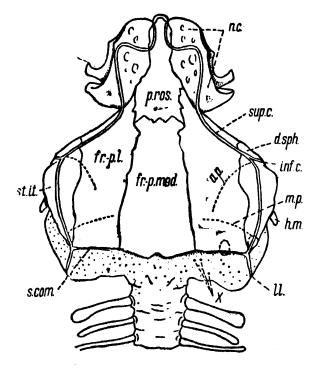


¹ То, что у Neoceratodu^s обычно описывалось к к dentale

области) и невральные дуги окостеневают отдельно. Тел позвонков нет. — От нижнего триаса до современной эпохи.

Отряд 48. CERATODIFORMES

Endocranium хрящевой. Плавательный пузырь непарный. Сем. 128. Ceratodidae. От нижнего триаса ² до современной эпохи. † Ceratodus Ag., космонолит. Neoceratodus Cast., Австралия (фиг. 36).



Фиг. 86. Череп Neoceratodus forsteri (Krefft) chepxy. (Dorsal view of skull, after Holmgren and Stensiö 1936). a. p — передняя линия генипор (anterior pit line), d. sph dermosphenoticum (postfrontale auct.), fr.-p. l - "fronto-parietalo laterale", fr.-p. med-fronto-parietale medium, hm - "hyomandibulare", inf. c — подглазничный слизевой канал (infraorbital sensory canal), U. - linea lateralis, m. p — средняя линия генипор (middle pit line), n. c — носовая капсула (nasal capsule), p. ros postrostrale (ethmoideum), s. com commissura supratemporalis, st. it - supratemporale-intertemporale (squamosum), sup. c — надглазничный слизевой канал (supraorbital sensory canal), X - rami nervi vagi.

Orpsg 49. †LEPIDOSIRENIFORMES

Endocranium в вначительной части перепончатый. У вэрослых сохраняются trabeculae cranii. Плечевой пояс редуцирован. Парные плавники редуцированы. Плавательный пузырь парный.

Сем. 129. Lepidosirenidae. Lepidosiren Nutt., Ю. Америка.

Сем. 130. Protopteridae. Protopterus Owen, Африка; олигоцен и нижний миоцен Африки.

^{1 3.} Н. Киселева. К познанию скелета Dipnoi. Труды Инст. 300л., III, № 1 **М.**, 1929, рис. 8—5.

² A. Romer and H. Smith (American Carboniferous Dipnoans. Journ. Geol., vol. 42, № 7, 1984, р. 714) описывают из карбона (Pennsylvanian) Иллинойса вубы, нового рода † Proceratodus, который они считают предком Ceratodidae.

APPENDIX

Отряд 50. † RHYNCHODIPTERIFORMES, n.

Как Dipteriformes, но рыло очень длинное. Зубов нет (нижняя челюсть неизвестна). Тела передних позвонков окостеневают. Передние невральные дуги не слиты со своими остистыми отростками. — Верхний девон.

Сем. 131. † Rhynchodipteridae. † Rhynchodipterus Säve-Söderbergh, верхний девон Шотландии (Elgin) и восточной Гренландии (фиг. 35). 1

Класо XII. TELEOSTOMI. ВЫСШИЕ РЫБЫ

Раваториа типи не слито с черепом, и череп гиостилический. Обе челюсти хорошо покрыты костями. На черепе кожные кости. Есть парасфенонд. Невральный endocranium более или менее окостеневает. Клоаки обычно нет. Одно наружное жаберное отверстие, прикрытое жаберной крышкой; последняя, как правило, поддерживается специальным скелетом. Как правило, есть плавательный пузырь или легкое. Есть крупные отолиты. Никогда не бывает птеригоподнев. Жаберные перегородки редуцированы. Жаберные лепестки поддерживаются двойным рядом жаберных лучей. Некоторые (Polypteriformes, Teleostei) имеют и брюшные (плевральные) и спинеше ребра. — С нижнего девона.

Два подкласса: Crossopterygii и Actinopterygii.

Подкласс CROSSOPTERYGII

Парные плавники с мясистой, покрытой чешуей лопастью, вдающейся в плавник и заключающей radialia. Грудные плавники устроены по твпу "архиптеригия". Под нижней челюстью пара больших гулярных пластинок (к ним иногда присоединяются с каждой стороны мелкие боковые гулярные и одна срединная непарная впереди). Есть squamosum и соответствующий ему югальный слизевой канал. Есть clavicula. Два

¹ G. Säve-Söderbergh. On Rhynchodipterus elginensis n. g., n. sp., representing a new group of Dipnoan-like Choanata from the Upper Devonian of East Greenland and Scotland. Arkiv för Zoologi, XXIX B, N 10, May 1937, 8 pp., 8 figs.

² Впрочем, у † Coelacanthiformes (из Crossopterygii) hyomandiculare было редупировано, а у Rhizodopsidae palatoquadratum было плотно соединено с черепом. У Ophiocephaliformes (стр. 805) и Symlranchiformes (стр. 807) череп амфистилический.

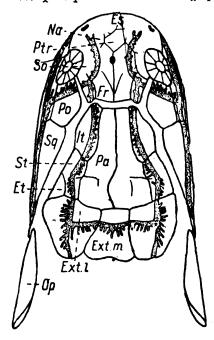
³ Guitel (Arch. zool. expér. (4), IX, 1908, р. XXVII) описывает клоаку у самки Nerophis aequoreus (сем. Syngnathidae).

⁴ Однако у Saccopharyngiformes свелет жаберной крышки отсутствует.

⁵ С. В. Емельянов. Развитие ребер и мускульных косточек у костистых рыб. Русск. воол. журн., VIII, вып. 2, 1928. Согласно Емельянову, межмышечные косточки, расположенные в горизонтальной перегородке, гомологичны спинным ребрам (см. ниже, фиг. 105).

Op. T. S. Westoll. On the cheek-bones in Teleostome fishes. Journ. Anat., LXXI, 1987, pp. 862—882.

спинных плавника. Твост гетероцеркальный, дифицеркальный, гетеро-, дифицеркальный или гефироцеркальный. Есть внутренние ноздри. Endo-



Фиг. 87. Osteolepis macrolepidota Agass. Кожные кости верха черепа. (Dermal cranial roof, after Säve-Söderbergh 1988, from Holmgren and Stensiö 1986). Es—"этмомяный щи!" ("ethmoidal shield"), Et— extratemporale, Ext. l— extrascapulare laterale (tabulare), Ext. m.—extrascapulare medium (tabulare), Fr— frontale, It— intertemporale, Na— nasale, Op— operculum, Pa— parietale, Po— postorbitale, Ptr— postrostrale, So— supraorbitale, Sq— squamosum, St— supratemporale.

отапіим в области отверстия п. trigeminus обычно разделен на две части, переднюю и ваднюю, подвижные одна в отношении другой; шарнир между parietalia и frontalia соответствует неокостеневшей области, которая разделяет basisphenoideum и basioccipitale. Парасфеноид без ргосезвиз ascendentes, короткий, доходит назад только до упомянутой границы. У некоторых пинеальное отверстие. — От нижнего девона до современной эпохи.

Надотряд A. † Osteolepides (Rhipidistia)

Хвостовой плавник гетероцеркальный или дифицеркальный, никогда не состоит из трех лопастей. Suboperculum всегда есть. Ectopterygoideum хорошо развито. Чешуя с наружным слоем космина, который, однако, может периодически исчезать и ватем появляться вновь (как у Dipteri). — От нижнего девона до верхнего карбона.

Oтряд 51. † OSTEOLE-PIFORMES, n.

Чешуя ромбическая. Есть (по крайней мере, в хвостовой области) позвонки в виде колец. Мясистая лопасть в парных плавниках короткая, закругленная. У Osteolepis (endocranium окостеневает в виде двух костей—передней (ethmo-

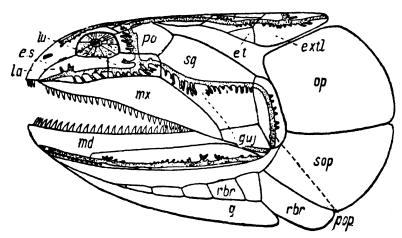
sphenoideum) и задней (otico-occipitale). — Средний девон — верхний карбон.

¹ Urosthenidae и Tarrasiidae, имеющие только один спинной плавнии, к Сгозcopterygii не принадлежит.

² D. S. Watson. On the Coelacan'h fish. Ann. Mag. Nat. Hist. (9), VIII, 1921 pp. 884—885, 886.— H. Aldinger. Ueber das Kopfskelett von Undina acutidens Beis und den kinetischen Schädel der Coelacanthiden. Centralbl. Min. Geol. Pal., 1980, B, pp. 40—46.— Но, по Ярвику (Е. Jarvik. On the species of Eusthenopteron found in Russia and the Baltic states. Bull. Geol. Inst. Upsala, XXVII, 1987, p. 118), у Еиsthепортегов не было подвижного соединения между переджей и задней чистями черена, и обе части были плотно соединены одна с другой.

Сем. 132. † Osteolepidae. 1 Есть пинеальное отверстие. Чешуя не скульптирована. Средний и верхний девон (фиг. 37—38).

Сем. 133. † Glyptopomidae, п. Пинеального отверстия нет.² Чешуя и кости головы скульптированы. Мясистая лопасть в парных плавниках несколько удлинена. Верхний девон. † Glyptopomus Ag. (фиг. 40).



Фиг. 38. Череп Osteolepis macrolepidota Agass. сбоку. (Skull of Osteolepis macrolepidota Agass., lateral view, after Säve-Söderbergh 1933, from Holmgren and Stensiö 1936.) G—гуля ная пластинка (gular plate), Ju—jugale, La—lacrima'e, Md—mandibulare, Mx—maxillare, Op—operculum, Pop—praeoperculum, Quj—quadrato-jugale, Rbr—radii branchiostegi, Sop—suboperculum. Другие обозначения как на предыдущей фигуре. (Other letters as in the former figure.)

Сем. 134. † Ectosteorhachidae, п. Пинеального отверстия нет. Чешуя как у Osteolepis. † Ectosteorhachis Cope 1880 = ? Parabatrachus Owen 1853 (= Megalichthys Agass. 1844; поп Megalichthys Agass. et Hibbert 1836 = Rhizodus Owen 1840), от нижнего до самого верхнего карбона³ (фиг. 39).

Огряд 52. HOLOPTYCHIIFORMES

Чешуя циклоидная, налегающая друг на друга, толстая. Зубы очень сложного, лабиринтодонтного строения. Тел позвонков нет. Пинеального отверстия нет. Мясистая лопасть в парных плавниках длинная, заостренная.— Средний и верхний девон.

¹ G. Säve-Söderbergh. The dermal bones of the head and the lateralline system in Os eolepis macrolepidotus Ag. Nova Acta R. Soc. Upsal. (4), IX, № 2, 1988, 180 pp., 16 pls.—T. S. Westoll. On the structure of the dermal ethmoid shield of Osteolepis. Geol. Mag., 1986, April, pp. 157—171.

² D. Watson and H. Day. Notes on some Palaeozoic fishes. Manchester Memoirs, LX, N. 2, 1916, p. 8.

S D. Watson. The evolution and origin of the Amphibia. Philos. Trans. R. Soc. London, B, vol. 214, 1926, pp. 245—253.— A. S. Romer. The braincase of the Carboniferous Crossopterygian Meglichthys nitidus. Bull. Mus. Comp. Zool. Harvard Coll., LXXXII. 18, 1, 1987, 78 pp.

Cem. 135. † Holoptychiidae. † Glyptolepis Ag., † Holoptychius Ag. (= Dendrodus Owen) (ϕ Hr. 41).

Отрид 52. †RHIZODONTIFORMES

Чешуя циклоидная, довольно тонкая. Зубы внутри с полостью, стенки которой в основании радиально складчаты. Иногда бывают позвонки в виде колец. Мясистая лопасть в парных плавниках короткая, закругленная. У Eusthenopteron и Rhizodopsis endocranium окостеневал как у Osteolepis. — Ог среднего девона до верхнего карбона.

Сем. 136. † Rhizodontidae. Clavicula с длинным направленным вверх отростком. Тел позвонков или совсем нет (Rhizodus), или они в виде тонких кругов, прободенных хордой. † Rhizodus Owen, † Strepsodus Young. Нижний и средний карбон.

Сем. 137. † Rhizodopsidae. Clavicula без отростка. От среднего девона до верхнего карбона. Это, без сомнения, совокупность нескольких семейств: у одних есть тела позвонков в виде колец (Rhizodopsis,2 Tristichopterus, Eusthenopteron, Sauripterus), у других совсем нет окостеневших позвонков (Gyroptychius). У Dictyonosteus из среднего и вержнего девона непарный ethmosphenoideum распадается на одну парную кость и большой непарный сфеноид (Stensiö, 1932, р. 18). У Rhizodopsis (фиг. 44), как показал Säve-Söderbergh (1936), hyomandibulare обладало двойным причленением к черепу, со спинной и с брюшной стороны от бороздки для vena capitis lateralis. У Eusthenopteron Whiteaves, из верхнего девона Кавады, Шотландии и восточной Европы, хвостовой плавник состоит ва трех лопастей: средняя очень длинна, длиннее верхней и нижней; ось тела продолжается почти до конца средней лопасти. Согласно Ярвику (Jarvik, l. c., pp. 116—117), palato-quadratum y Eusthenopteron было плотно соединено (но не слиго) с endocranium; таким образом имело место зачаточное слияние palatoquadratum с черепом.

Inc. sedis. Сем. 138. † Porolepidae. С каждой стороны два наружных носовых отверстия (как и у триасовых Coelacanthidae). Как и у мно, их девонских Crossopterygii, endocrañium состоит из двух непарных дестей. † Porolepis Woodw. Нижний девон Шпицбергена и Германии. По Д. В. Обручеву, 5 чешуи в нижнем девоне Урала. Gross относит этот род к Osteolepidae. 6

^{1 =} Megalichthyidae Hay 1902, Jordan 1923. Во избежание путаницы, мы оставляем привычное название Rhizodontidae.

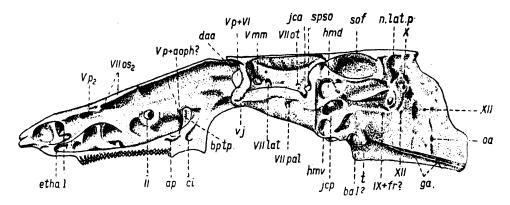
² Прекрасный рисунов эндокрания Rhizodopsis sauroides (Will.) см. у G. Säve-Söderbergh. K. Sven. Vet.-Akad. Handl. (8), XVI, № 1, 1986, p. 187, fig. 58.

³ Holmgren und Stensiö, 1986, p. 856, fig. 271.

⁴ Описан по чешуям из нижнего девона Шпицбергена; см. А. S. Wood-ward. Ann. Mag. Nat. Hist. (6), VIII, 1891, pp. 8—9, pl. II, figs. 6—10.

⁵ Д. В. Обручев. Материалы Ц.Н.И. геод.-разв. инст., сборн. 2 (1987), 1988, стр. 40, таб. П, фиг. 2; Докл. Акад. Наук, XXII, 1989, стр. 292.

W. Gross. Palacont. Zeitschr., XVIII, 1936, p. 180.

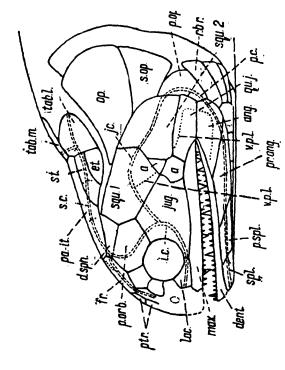


Фиг. 39. Ectosteorhachis nitidus Cope. Верхний карбон (Stephanian) Техаса. Мозговая коробка сбоку. × 11/2. (Late Cartoniferous [Stephanian] of Texas. Lateral view of braincase, from Romer 1937.) ap—art. palatina, ba I—? место прикрепления 1-й жаберной дуги (? attachment of first branchial arch), bptp—processus basipterygoideus, ci—art. carotis interna, daa—cпинной отросток, сочленяющийся с otico-оссіpitale (dorsal process articulating with otico-оссіpital), etha—этмондальное сочленение с palatoquadratum (ethmoidal articulation with palato-quadrate), ga—60-роздка для боковой аорты (groove for lateral aorta), hmd, hmv—место верхнего и нижнего сочленения с hyomandibulare (dorsal and ventral articulation with hyomandibular), jca—переднее отверстне югулярного канала (anterior opening of jugular canal), jcp—заднее отверстне югулярного канала (posterior opening of jugular canal), nlatp—n. lateralis posterior, oa—art. occipitalis, sof—fossa supraotica, spso—спиракулярный кожный орган чувств (spiracular sense organ), t—бугорки предположительно для мыши жаберной дуги (tubercles presumable for branchial arch muscles), ty—передний конец углубления, несущего vena capitis lateralis (anterior end of trough саггуіпд vena capitis lateralis), I—n. olfactorius, II—n. opticus, Vp₂—канал в носовой области для n. profundus (canal in the nasal region for n. profundus), Vp + aoph?—n. profundus + art. ophthalmica, Vp + VI—n. profundus + n. abducens?, Vmm—ramus maxillaris et ramus mandibularis n. trigemini, VIIos₂—n. ophthalmicus superficialis, VII lat—n. lateralis anterior, VII pal—ramus palatinus n. facialis, VII ot—ramus lypoticus n. facialis, IX + fr?—n. glossopharyngeus + возможный гомолог fenestra ovalis (n. glossopharyngeus + possible homologue of fenestra ovalis), XII—n. hypoglossus.

Надотряд Б. Coelacanthi

Хвостовой плавник дифицеркальный, состоит из трех лопастей; в верхней и нижней лопастях каждый луч поддерживается одним radiale. Нет suboperculum или есть слабо развитое. Ectopterygoideum более или менее редупировано. Autopalatinum с одной стороны, metapterygoideum и quadratum с другой — отделены друг от друга промежутком. Плавательный пузырь окостеневший. Нуоталдівивате редупировано (не окостеневает) и теряет вначение элемента, поддерживающего нижнюю челюсть.

¹ Об этой группе см. особенно: E. Stensiö. Triassic fishes from Spitzbergen. Vienna, 1921, pp. 48—147 (о hyomandibulare см. pp. 70, 74, 127; черен ни гиостилический, ни автостилический); Meddel. om Grönland, vol. 88, № 8, 1932, pp. 17—74; On the Devonian Coelacanthids of Germany. K. Sven. Vet.-Akad. Handl. (8), XVI, № 1, 1937, 58 pp.



40. Glyptopomus kinnardi (Hux-- post-(ву). Кожные кости черепа сверху. supratemporale, tab — tabulare. nasale, par - parietale, p. orb and Day 1916.) d. sph—sphemoticum, fr—frontale, and Day 1916.) intertemporale,

ный канал (infraorbital canal), у. с — югулярный канал (ju-

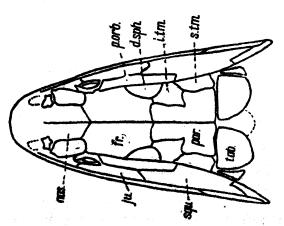
squamosum 1, squamosum 2, st — supratemporale, tab. 1—tabulare laterale, tab. m — tabulare medium, v. p. 1—верги-

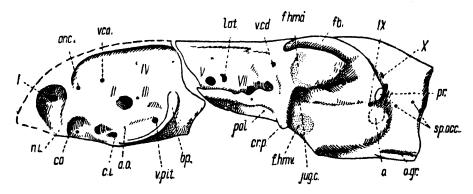
r. br - radii

кальная линия генппор (vertical pit line).

ссоку. (Upper Devonian, Lateral view of head, after Westoll 1937.) а — придаточная щечная пластинка (ассеѕкогу cheek plate), ang - angulare, dent - dentale, d. sph - dermosphenolicum, et - extratemporale, fr - frontale, i. c - nonrashnugular canal), jug - jugale, lac - lacrimale, max - maxillare, op - operculum, pa.-it - parieto-intertemporale, p. c - npenкришечний канал (praeopercular canal), p. op - praeoperculum, p. orb—postorbitale, pr. ang—praeangulare, p. spl—postspleniale, ptr—postrostrale, qu. j—quadrato-jugale,

Фиг. 41. Holoptychius stemingi Agass. Bel ханй девон. Голова





Фиг. 42. Rhisodopsis sauroides (Will.). Невральный эндокраний, вид сбоку. Карбон Англии. (Neural endocranium, latera view. Coal measures of England) (after Säve-Söderbergh 1936). × 4. а— илощадка для прикрепления 1-й жаберной дуги (area for ventral attachment of first gill arch), а. уг—бородка для боковой спинной аорты (groove for lateral dorsal aorta), а. о— foramen art. ophthalmicae, bp— processus basipterygoideus, са— площадка для прикрепления переднего конца palatoquadratum (area for attachment of the anterior end of palato-quadrate), с. і— отверстие для внутренней аrt. carotis (foramen for the internal carotid artery), сг. р— processus paroticus, fb— fossa Bridgei, fhmd— верхняя хрящевая площадка для прикрепления hyomandibulare (cartilaginous area for the dorsal articulation of hyomandibular), f. hmv— нижняя хрящевая площадка для прикрепления hyomandibulare (same for the ventral articulation of hyomandibular), jug. с—canalis jugularis, lat— отверстие для ветвей п. lateralis, сопровождающих ветви тройничного нерва (foramen for lateralis branches accompanying the branches of n. trigem nus), n. і— внутренние ноздри (internal nares), onc— canalis orbito-nasalis? (или канал для п. profundus?), pal— отверстие для п. palatinus (foramen for n. palatinus), pr— processus postoticus, sp. occ— отверстия для пп. spino-occipitales (foramina for spino-occipital nerves), vca— отверстие для vena cerebralis anterior (foramen for v. cerebralis anterior), vcd— отверстие для vena capitis dorsalis (foramen for v. capitis dorsalis), v. pit— отверстие для v. pituitaria (foramen for v. pituitaria), I— n. ol'actorius, II— n. opticus, III— n. occulomotorius, IV— n. trochlearis, V— n. trigeminus, VII— n. facialis, IX— n. glossopharyngeus, X— n. vagus + vena cerebralis posterior.

Отряд 54. COELACANTHIFORMES (Actinistia)

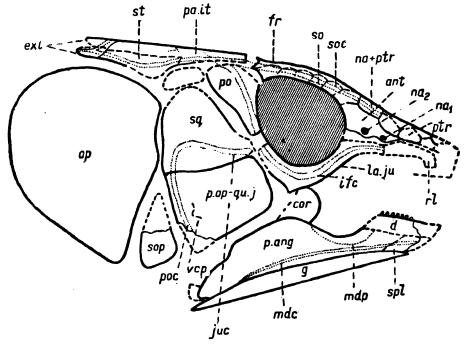
Чешув циклопднал, тонкая. Тел позвонков нет (у некоторых есть в кностовой области). Мясистая лопасть в грудных плавниках вакругленная пли (Latimeria) удлиненная. Зубы простого устройства. — От верхнего девона до современной эпохи.

Подотряд † DIPLOCERCIDOIDEI

Endocranium у девонских форм окостеневает в виде двух непарных костей — ethmosphenoideum и otico-occipitale; у карбоновых ethmosphenoideum, повидимому, распадается на ethmoideum и sphenoideum. Есть бавинтеригондный (базитрабекулярный) отросток. Метаптеригоид¹

i Cornacuo Save-Söderbergh'y (l. с., 1936, р. 145), метаптеригонд у Coelacanthidae соответствует epipterygoideum у лабиринтодонтов.

сочленяется как с базиптеригоидным отгостком, так и с proc antoticus (последвий расположен кпереди от foramen n. trigemini). Межглазничная перегородка окостеневшая. Есть suboperculum. Есть ectopterygoideum.



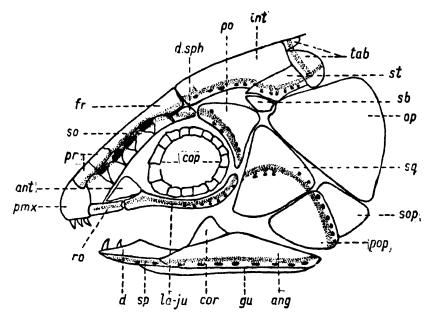
Фиг. 43. Nesides schm dti Stensiö. Низ і верхнего девона Вильдунгена, Германия. Голова сбоку. (Lower Upper Devonian of Wildungen, Germany. Head in lateral view.) × 2½ (from Stensiö 1937). ant—antorbitale, cor—coronoideum, d—dentale, ext—tabulare, fr—frontale, g—gulare, ifc—подглазничный слизевой канал (infraorbital sensory canal), juc—югулярный слизевой канал (jugular sensory canal), la. ju—lacrimale-jugale, mdc—нижнечелюстной слизевой канал (mandibular sensory canal), na+ptr—nasale+postrostrale, op—operculum, pa-it—parieto-intertemporale, p. ang—praeangulare-angulare, po—postorbitale, poc—предкрышечный слизевой канал (praeopercular sensory canal), p. op-qu. j—praeoperculum-quadrato-juga'e, ptr—postrostrale, rl—rostrale laterale, so—supraorbitale, soc—надглазничный слизевой канал (supraorbital sensory canal), sop—suboperculum, spl—в эleniale, sq—squamoso-praeoperculum, st—supratemporale, tcp—вертикальный ряд генипор на щеке (vertical pit line of the cheek).

У Diplocercides в квостовой области есть тела позвонков. Сюда принадлежат палеовойские (верхний девон, карбон) Coelacanthiformes, распадающиеся без сомнения на несколько семейств. За недостатком сведений мы объединяем их в одно семейство Diplocercidae, куда отсим девонские и парбоновые формы:

Сем. 139. † Diplocercidae, n. † Diplocercides Stensiö, верхний девон. † Nesides Stensiö² (фиг. 43), низы вер: него девона Вильдунгена. † Епрого-

E. Stensiö. Ueber zwei Coelacanthiden aus dem Oberdevon von Wildungen. Palaeont. Zeitschr., IV, 1922, pp. 167—210; Meddel. om Grönland, vol. 88, N. 8, 1982, p. 17 sq. (ex parte); K. Svensk. Vet.-Akad. Handl. (8), XVI, N. 4, 1987, p. 85.
 Stensiö, l. c., 1987, p. 48.

steus Jaekel, низы верхнего девона Герольштейна. † Rhabdoderma Reis 2 (фиг. 44) (= Coelacanthus auct.), карбон. Верхнепермские и триасовые видл Coelacanthus принадлежат к семейству Coelacanthidae. Карбопо-



Фиг. 44. Rhabdoderma elegans (Newberry). Верхний карбон. Реставрация черена, вид сбоку. (Upper Carboniferous. Restoration of the skull, lateral view) (from Moy-Thomas, 1937). ang—angu'are, ant—antorbitale, cop—окологизничные пластинки (circumorbital plates), cor—coronoideum, d—dentale, d-ph—dermosphenoticum, fr—frontale, gu—gulare, int—intertempora e, la-ju—lacrimo-jugale, op—operculum, pmx—praemaxillare, po—postorbitale, pop—praeoperculum, pr—postrostrale, ro—rostrale, ro—rostrale, ro—rostrale, ro—suboperculum, ro—spleniale, ro—squamosum, ro—supraerbitale, ro—supraerbitale, ro—squamosum, ro—supraerbitale, ro—squamosum, ro—supraerbitale, ro—squamosum, ro—supraerbitale, ro—squamosum, ro—squ

вые Diplocercidoidei, по жарактеру окостенения их эндокрания, вероятно, составляют особое семейство.

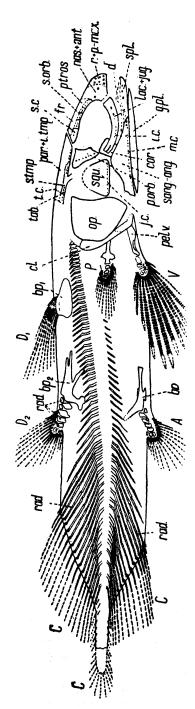
Подотряд COELACANTHOIDEI, n.

Endocranium в вначительной степени хрящевой; в нем имеются отдельные окостенения; этмосфеноид распадается на эктэтмоид и так наз. базисфеноид; otico-occipitale — на prooticum, basioccipitale, supraoccipitale и occipiale laterale. Метаптеригоид сочиеняется только с proc. anto-

¹ Stensiö, l. c., 1937, p. 48.

² J. A. Moy-Thomas. The Carboniferous Coelacanth fishes of Great Britain and Ireland. Proc. Zool. Soc. London, B, 1987, pp. 888—145, 4 pls

³ Названия этих костей условны, так как они, очевидно, не гомологичны одновненным костим у Actinopterygii.



groesland on Stensiö. Hpudananteanno в нат. велич.

тісия. Нет базиптеригоидного отростка. Межглазничная перегородка не окостеневшая. Кожные кости крыши черепа имеют тенденцию сливаться можду собой. Нет самостоятельного ectopterygoideum. Есть "praeethmoidalia". Есть короткие окостеневшие ребра. Брюшные плавники за грудными. — От верхней перми до современной эпохи.

Сюда принадлежат формы, без сомнения, распадающиеся на ряд семейств.

Сем. 140. † Coelacanthidae. Верхняя пермь — верхний мел.

Сем. 140a. Latimeriidae, n. Latimeria J. Smith, в Индийском океане у южн. Африки (Nature, March 18, 1939, p. 455, fig.).

Подотряд † LAUGIOIDEI, n.

Как предыдущий, но брюшные плавсики под грудными, и тазовой пояс прикреплен к плечевому поясу, как у Perciformes (Acanthopterygii). Грудные плавники малы. Еп-docranium более окостеневший, чем у Coelacanthidae (фиг. 45).

¹ Stensiö, 1932, p. 24. — Holmgren und Stensiö, 1936, р. 848. — Базинторигондный отресток отходит или от этчосфеноида или от сфеноида.

Сем. 141 † Laugiidae, n. Низы нижнего триаса вост. Гренландии. † Laugia Stensiö¹ (фиг. 45).

Подкласс ACTINOPTERYGII

Парные плавники поддерживаются скелетом не типа "архиптеригия". Нет внутренних наздрей.² Чешуя не космоидного типа. Нет squamosum и соответствующего ему югального слизевого канала.³ У низших форм один спинной плавник.⁴ — От среднего девона до современной эпохи.

Этот подкласс обычно делят на три группы — Chondrostei, Holostei и Teleostei (см., напр., Stensiö, 1932, р. 74), иногда на две: Chondrostei и Holostei, как это делают Goodrich (1909), разделяющий Actinopterygii на Chondrostei и Holostei (= Holostei + Teleostei), или Regan, навывающий первую группу (т. е. Chondrostei) Palaeopterygii, а вторую (т. е. Holostei и Teleostei) — Neopterygii, или Берг (1932).

Однако, как показали замечательные исследования Стений (1932), группа Chondrostei постепенно переходит в Holostei, и разделить их можно только искусственно. Произведенное мною изучение нижнегриасовых рыб тунгусского бассейна (род †Tungusichthys Berg из нового семейства, принадлежащего к отряду Ospiiformes) вполне подтверждает данные Стений. Комбинация следующих признаков характерна для группы Chondrostei, как ее понимали раньше:

¹ Stensiö, 1982, pp. 46-74.

² Cornacho U. Dahlgren (Science, XXVII, 1908, pp. 993—994), у Astroscopus, cuttatus Abbot (сем. Uranoscopidae) есть хорошо развитые задние ноздри, открытающиеся из каждой носовой капсулы в розовую полость. Отверстия служат для захвата воды во время вдыхания. Каждое из этих двух внутренних отверстий снабжено специальным клапаном. Таким образом, эта рыба из Actinopterygii обладает настоящими внутренними ноздрями. К сожалению, описание очень кратко.

H. Kyle в работе «On the presence of nasal secretory sacs and a nasopharyngeal communication in Teleostei, with special reference to Cynoglossus semilaevis Gnthr.» (Journ. Linn. Soc., Zool., XXVII, 1900, pp. 541—556, pl.) описывает у одного из пяти исследованных экземпляров Cynoglossus semilaevis носоглоточное соединение; крыша ротовой полости у этого экземпляра была прободена большим непарным отверствем. Но J. Johnstone (Report on the Ceylon pearl oyster fisheries, II, London, 1904, pp. 209—210) исследовал несколько видов Cynoglossus и ни у одного не нашел и следа носоглоточного соединения, котя носовой слепой мешок имелся у всех исследованных рыб. Johnstone высказывает предположение, что у экземпляра, описанного Кайлем, прободение было вызвано паразитическими Сорерода.

³ T. S. Westell. On the cheek-bones in Teleostome fishes. Journ. of Anatomy, LXXI, 1987, pp. 262-382.

⁴ У многих Clupeiformes, Cypriniformes, Scopeliformes, Регсоры отментся жировой плавник — гомолог второго спинного плавника; у некоторых сомов из сем. Loricariidae этот жировой плавник снабжены сильной колючкой, но никогда жировой плавник не поддерживается специальным скелетом. У † Notagogus Ag. и † Propterus Ag. и † Масгозетійае спинной плавики разделен на две части.

1. Maxillare мало подвижное: оно плотно соединено с костями нёба (ectopterygoideum) с одной стороны и илотно соприкасается с prae e operculum—с другой. Между тем у Neopterygii (== Holostei-+-Teleostei) maxillare вполне подвижное: оно не соединяется с костями нёба и никогда не соединяется плотно с praeoperculum.

Ho y Ospiidae maxillare нежватает до praeoperculum и, повидимому, было подвижно; у Tungusichthys оно хотя и хватает до praeoperculum, но не было соединено с ним; также у Dorypterus maxillare не того типа, что у Palaeoniscoidei.

2. На каждом из radialia, поддерживающих спинной и анальный плавники, сидят по нескольку плавниковых лучей. Между тем у Neopterygii каждому radiale в спинном и анальном плавниках соответствует один луч.

Первые несомненные представители высших Actinopterygii, именно отряда Amiiformes, появляются в верхней перми. Это Acentrophorus из сем. Асепtrophoridae, близкого к Semionotidae. Но у отдельных представителей карбоновых, пермских и нижнетриасовых Chondrostei мы встречаем отдельные признаки, свойственные Amiiformes. Последние, как мы сказали, отличаются, между прочим, тем, что у них число плавниковых лучей в спинном и анальном плавниках соответствует числу radialia, тогда как у более низко организованных отрядов число лучей в названных плавниках гораздо более числа radialia и самые плавниковые лучи тесно сближены. Однако среди триасовых Chondrostei можно встретить соотношение плавниковых лучей и radialia такое же, как у Amiiformes; таковы блестяще описанные Стеншё Bobasatraniidae из нижнего триаса, таковы триасовые Perleididae, Ospiidae, Parasemionotidae; укажем ещена вышеупомянутую Tungusichthys.

Но этот тип строения спинного и анального плавников можно предполагать и у палеозойских рыб. Так, у своеобразного Phanerorhynchus
из среднего карбона Англии в спинном и анальном плавниках так мало
лучей, что есть основание думать, что число лучей совпадало с числом
radialia. Но мы можем указать еще на ряд оригинальных палеозойских
рыб такого же строения. "Rhadinichthys gracilis" Eastman, отмеченный
Eastman'ом для верхнего карбона (Pennsylvanian) С. Америки, имеет
в непарных плавниках очень небольшое число широко расставленных
лучей, так что не может быть сомнения в том, что число radialia соответствовало числу лучей. Замечателен также укороченно-гетероцеркальный
хвостовой плавник с небольшим числом лучей. Этот род я назвал Teleортегіпа, указывая этим на прогрессивный характер строения плавников.
Другим любопытным примером является форма, описанная Фричем (1894)
из нижнепермских отложений Чехии как Phanerosteon раирет.

Таким образом уже в среднем карбоне намечается тот тип рыбкоторый в настоящее время господствует и который впервые получия заметное распространение в триасовое и юрское время. 3. Хвостовой плавник гетероперкальный, и верхняя лопасть его обычно покрыта ганоидной чешуей. Между тем у Neopterygii хвостовой плавник, как правило, гомоперкальный.

Однако у Teleopterina и у Redflieldiidae (Catopteridae) хвостовой плавник укороченно-гетероцеркальный или почти гомоцеркальный, у Saurichthyidae и Pholidopleuridae он симметричный, а у Tarrasiiformes дифицеркальный.

4. Clavicula есть, тогда как у Neopterygii она отсутствует.

Ho Стениё наблюдал вачаточную clavicula у ныне живущего Lepidosteus, а с другой стороны, Saurichthyidae, Pholidopleuridae и Dorypteridae лишены clavicula; то же, повидимому, справедливо для Parasemionotidae и Bobasatraniidae.

5. Her interoperculum, тогда как у Neopterygii оно есть.

Между тем у Parasemionotidae и у некоторых Ospiidae есть interoperculum, a у Pycnodontidae (из Holostei), у Lepidosteus и у многих глубоководных современных рыб такового нет.

6. Чешуя ганоидная, т. е. состоит из трех слоев — изопедина внизу, космина посреди и ганоина вверху. Тогда как у Neopterygii чешуя или не ганоидная, или если ганоидная, то слой космина отсутствует.

Однако у Redfieldiidae (Catopteridae), Perleididae и Оspiidae¹ четуя такого же типа, как у Lepidosteus. А у Platysomus она состоит из одних костных слоев (Aldinger 1937).

7. У Chondrostei в брюшных плавниках хорошо развитые radialia, тогда как у Neopterygii radialia в брюшных плавниках отсутствуют или вачаточны, и плавниковые лучи непосредственно причленяются к тавовым костям.

Однако у Amia, даже у взрослых, брюшные плавниковые лучи сидят на radialia. С другой стороны, вачатки radialia сохраняются и у Salmo По наличию или отсутствию radialia в брюшных плавниках Actinopterygii условно можно было бы разделить на две группы: Palaeopterygii и Neopterygii. Однако строение скелета брюшных плавников у ископаемых форм плохо известно.

8. Окостеневают два ряда radialia спинного плавника, тогда как у Neopterygii окостеневает только один ряд.

Однако у Coccolepis из Paleonisciformes окостеневает только один ряд; то же и у Perleididae, а у Езох и других окостеневают два ряда.

9. У Neopterygii в черепе много андохондральных окостенений, тогда как у Chondrostei их очень мало.

Однако у высших Palaeonisciformes черенная коробка имела несколько окостенений, хотя у низших Palaeonisciformes окостенение было другого типа, чем у Teleostei, именно — в виде одной кости или двух костей.

¹ E. Stensiö. Triassic fishes of East Greenland, 1982, pp. 223-224, 289.

Кроме того, у Chondrostei, по мере того как из них развиваются Neopterygii, постепенно исчезает ганоин на чешуях и на костях головы, причем покровные кости верха головы опускаются под кожные покровы, исчезает сочленение чешуй друг с другом путем отростка и ямки ("peg and socket"), тела позвонксв и ребра окостеневают, нижняя челюсть получает более простое строение (исчезают praearticulare и coronoidea, т. е. то, что раньше называли spleniale), исчезают фулькры на плавниках.

Указывают, что Holostei (напр., Amia) отличаются от Teleostei отсутствием окостеневшего эндохондрального supraoccipitale. Однако у верхнеюрского Нурвосогтиз из Pachycormidae есть supraoccipitale. Последнюю кость описывают также у Dapedius. А с другой стороны, у угрей (Anguilliformes) из подотряда Nemichthyoidei (см. ниже) нет окостеневшего supraoccipitale.

В нижеследующем мы не придерживаемся упомянутых выше подразделений. Следующая табличка показывает, как приблизительно соответствуют старые подразделения новым:

| Старое деление | Отряды, принятые здесь | Распространение |
|----------------|---|---|
| Chondrostei | Oт Polypteriformes до Acipenseriformes | От среднего девона (Cheir)lepidae) до совре- |
| | От Amiiformes до Pho- | менной эпохи |
| Holostei | lidophoriformes Ог Clupeiformes до Ре- | От верхней перми до современной эпохи |
| Teleostei | gasiformes | От среднего триаса до современной эпохи |

Подобно тому как нельзя провести резкий границы между Chondrostei и Holostei, так точно невозможно разграничить Holostei от Teleostei. В настоящее время единственным признаком, по которому можно отделить Teleostei от Holostei, является строение чешуй и костей у последних по типу Lepidosteus. Но ископаемые формы, промежуточные между Holostei и Teleostei, известны в этом отношении недостаточно.

Поэтому мы совершенно упраздняем группы Chondrostei, Holostei, и Teleostei, а Actinopterygii делим на ряд отрядов (см. ниже); при разделении ископаемых мы руководимся теми же принципами, какие положены в основу деления современных Teleostei.

Именем Ganoidei Агассиз обозначил рыб, у которых чешуя состоит из костного слоя, покрытого "эмалью" (ганоином). Иоганн Мюллер (1844) приурочил это название к группе рыб, промежуточной между акулообразными и костистыми (Teleostei); она, в понимания Мюллера, обнимала

¹ A. Stensiö. Sinamia zdanskyi, a new Amiid from the Lower Cretaceous of Shantung, China. Palaeont. sinica, series C, v. III, f. 1, Peiping, 1985, r. 8.

² A. S. Woodward. Cat. foss. fish., III, 1895, p. 128.

³ E. Goodrich. Proc. Zool. Soc. London, 1918, pp. 80-85.

Chondrostei и Holostei. В настоящее время термин Ganoidei является излишним: его иногда употребляют для обозначения примитивных Астіпортегудіі, пользовавшихся большим распространением вплоть до начала мелового периода, когда они начали уступать свое место костистым (Teleostei) (последние впервые появились в триасе).

Что касается Polypterus, то Гексли (1861) и Вудвард (1891) присоединяли его к Crossopterygii, для чего нет оснований (см. ниже). Stensiö (1921, 1932) рассматривает Polypteriformes (по его номенклатуре Brachiopterygii) как группу, равноправную с Crossopterygii и Actinopterygii, в подклассе Teleostomi. Regan¹ относит Polypteridae в качестве особого отряда к своему подклассу Palaeopterygii (другие три отряда этого подкласса: Archistia [Palaeoniscidae и др.], Belonorhynchii и Chondrostei). Goodrich (1930) помещает Polypterus среди Actinopterygii в качестве отряда на ряду с Chondrostei. Мы включаем Polypteriformes в качестве особой группы и отряда в Actinopterygii.

Отметим еще, что Stensiö (1932) свой раздел Chondrostei делит на 6 групп:

- A. Palaeoniscidae.
- В. 1. Platysomidae; 2. Dorypteridae и Bobasatraniidae.
- C. Pholidopleuridac.
- D. 1. Catopteridae и Perleididae; 2. Ospiidae и Parasemiontidae.
- E. Phanerorhynchidae, Saurichthyidae.
- F. Chondrosteidae, Acipenseridae, Polyodontidae.

ГРУППА А

Эта группа отличается от всех остальных Actinopterygii строением скелета передней конечности, а также строением спинных плавников.

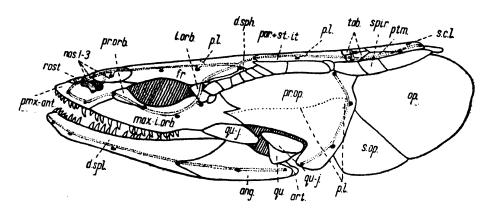
Отряд 55. POLYPTERIFORMES (Cladistia, Brachiopterygii) 2

Тело покрыто типичными ромбическими ганоидными чешуями, состоящими из трех слоев: изопедина, космина и ганоина. Хвостовой плавник симметричный, хотя и не типично дифицеркальный. Спинной плавник состоит из многих своеобразных плавничков; каждый плавничок поддерживается одним radiale. Число radialia в анальном плавнике меньше числа плавниковых лучей. Грудные плавники с небольшой мнси-

¹ C. T. Regan. Fishes. Encyclopaedia britannica, XIV ed., 1929, vol. IX.

² E. Allis. The cranial anatomy of Polypteru. Journ. of Anatomy, vol. 56, 1922, pp. 189—294, 22 pls.—A. N. Sewertzoff. The development of the dorsal fin of Polypterus delhesi. Journ. Morph., vol. 38, 1924, pp. 551—580.—J. A. Moy-Thomas. Notes on the development of the chondocranium of Polypterus senegalus. Quart. Journ. micr. sci. (n. s.), vol. 76, 1985, pp. 209—229.—R. Schmäh. Die Entwicklung der Unterkieferknochen tei Polypterus. Morph. Jahrb., Bd. 74, 1984, pp. 264—879.—N. Holmgren und E. Stensiö. Handb. d. vergl. Anat. Wirbelt., IV, 1936, pp. 387—398.

стой лопастью; плавниковые лучи сидят на многочисленных radialia, которые, в свою очередь, причленяются к хрящевой пластинке и к двум удлиненным костям, сидящим на окостеневших лопатке и коракоиде. Каждый брюшной плавник, если он есть, поддерживается 4 radialia, сидящими на окостеневшей тавовой кости. Осевой скелет хорошо окостеневший. Череп, в общем, как у Palaeoniscoidei (maxillare плотно соединено с dermopalatinum и естортегудоіdeum). Нет миодома. Нет пинеального отверстия. На щеках большая, соприкасающаяся с maxillare пластинка, представляющая praeoperculum. Basioccipitale с кана-



Фиг. 46. Polypterus bichir Geoffr. Черен сбоку. (Lateral view of skull, after Allis 1922, sensory canals after Collinge 1893, designations partly after Holmgren and Stensö 1936.) ang—angulare (Haines 1937, dermoarticulare Allis), art—articulare (Haines 1987, autarticulare Allis), d. spi—dermosphenoticum, d.-spl dentalo-spleniale, fr—frontale, i. orb—infraorbita'e (postorbitale), max.-i. orb—maxillare-infraorbitale (maxillare auctorum), nas. 1—3—nasalia 1—3, op.—operculum, p. l—линия генинор (pit line), par. + st.-it—parietale-supratemporale-intertemporale (parietale auct. = parieto-dermopteroticum Allis 1922), pmx.-ant—praemaxillare-antorbitale (praemaxillare auct.), pr. op—praeoperculum, pr. orb—praeorbita e (lacrimale), ptm—posttemporale (suprascapula Stensiö), qu—quadratum, qu-j—quadrato-jugale?, rost—rostrale (ethmoideum), s. cl—sufracleithrum, s. op—suboperculum, spir—окостенения около бр. згальца (spiracular ossicles), tab—tabularia (extrascapularia Stensiö, supratemporalia Allis).

ном для аорты. Ноздри с каждой стороны парные; нет внутренних ноздрей. Оріsthoticum большое, больше, чем у кого-либо из Holostei и Teleostei, пронивано отверстием для п. glossopharyngeus и окаймляет спереди отверстие для п. vagus. Есть крупный столит. Supratemporale и intertemporale слиты с parietale. Есть пара tabularia (extrascapularia). Есть spiraculum. Нет interoperculum. Radii branchiostegi представлены парой горловых пластинок. Нет sym-

¹ У Polypterus описывается обыкновенно парный чотег. По Гольигрену и Стений (1936, р. 897), эта кость есть dermopalatinum, а сощник представлен смень маленькой непарной косточкой, лежащей между dermopalatina и несущей зубы. Закладывается vomer в виде парного образования.

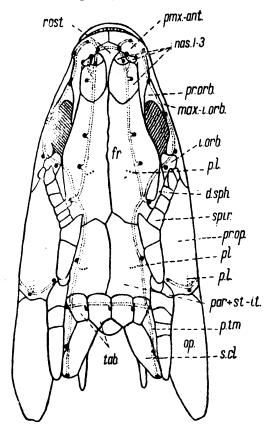
plecticum. Нижняя челюсть с praearticulare ("spleniale"). Зубы простого устройства. Есть clavicula. Mesocoracoideum нет. Есть спинные и брюшные ребра; межмышечных косточек нет. 4 жаберных дуги. Плавательный пузырь открывается с брюшной стороны, ячеистый, двойной.

Надглавничный сливевой канал продолжается в главный канал боковой линии. Подглазничный канал идет по maxillare (которое представляет собою, собственно говоря, две слившиеся подглазные с maxillare).

Раньше этот отряд, по примеру Гёксли (1861), сближали с Crossopterygii, для чего, как видно из диагноза, нет никаких оснований. Подробности см. Л. Берг. О положении Polypteridae в системе (печат.).

Сем. 142. Polypteridae. Polypterus St.-Hilaire (фиг. 46, 47, Calamoichthys Smith. Пресные воды Африки. Чешун в верхнероценовых морских прибрежных отложениях северного Египта. 4

¹ Schmäh (1984) называет эту косточку goniale (она соответствует goniale у Gymnophiona). В нижней челюсти у личинки Polypterus длиной в 7—8 см Schmäh различает: В эндохондральных окостенения: mentomandibulare, mediomandibulare и аrticulare, и 5 покровных костей:



Фиг. 47. *Folypterus bichir* Geoffr. Череп сверху. Обозначения см. под фиг. 46. (Dorsal view of skull. For explanation see fig. 46).

dentale, angulare, goniale, postspleniale, praespleniale. Mediomandibulare наблюдалось и у Polypterus bichir длинсю 80 см; это окостенение, замещающее Меккелев крящ погреди его длини, состоит из костной трубки, внутри пронизанной губчатой костной тианью Это, очевидно, остаток меккелевой кости. Postspleniale и praespleniale—это coronoidea.

² E. Goodrich. Vertebrata Craniata. Cyclostomes and Fishes. L. 1909, pp. 298—800.—Proc. Zool. Soc. London, 1918, pp. 80—81.—Polypterus a Palaeoniscid? Palaeobiologica, I, 1928, pp. 87—92.

³ O Calamoichthys cm. N. Holmgren. Acta Zool., IX, 1923, p. 827.

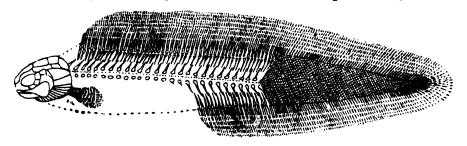
⁴ О чешуях рода, предположительно относимого в Polypteridae, из нижнего сеномана Египта см: Е. Stromer, Abhandl. bayer. Akad. Wiss., math.-nat. Abt., № 83, 1986, pp. 41—44, pl. I, fig. 11, 12.

ГРУППА В

Radialia грудного плавника сидят, котя бы частью (Amia), непосредственно на плечевом поисе (на лопаточно-коракоидном хряще или же на лопатке и коракоиде).

Отряд 56. † TARRASIIFORMES (Haplistia)

Хвост дифицеркальный. Спинной плавник длинный, начинается недалеко за головой, соединяется с хвостовым и анальным в одну сплошную оторючку. Брюшных плавников нет. Грудной плавник с небольшой лопастью, содержащей 8 удлиненных radialia. Череп как у типичных



Фиг. 48. Tarrasius problematicus Traq. Нат. велич. (Nat. size, from Moy-Thomas 1934).

Palaeonisciformes (см. стр. 168). Хорда сохраняется в течение всей жизни, — но верхние и нижние дуги окостеневают. — Нижний карбон.

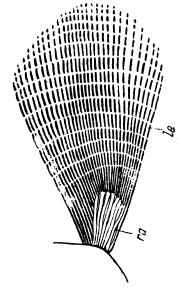
Семейство 143. † Tarrasiidae. Передняя часть тела голая, задняя покрыта очень мелкой ганоидной чешуей; каждая чешуя из трех слоев, типичных для ганоидной чешуи. На спине под плавниковыми лучами два ряда radialia, на брюшной стороне — один ряд radialia. Зубы тупые. Нет особого intertemporale. Подвесок косой. Radii branchiostegi многочисленны. Все плавниковые лучи членисты, но не ветвисты. Анальный плавник начинается впереди середины тела, под областью, непокрытой чешуей. † Tarrasius Traq. Т. problematicus Traq., нижний карбон (Calciferous sandstone series) Шотландии, длина до 12 см (фиг. 48—50).

Traquair (1890) относил Tarrasius к Crossop erygii, но Moy-Thomas (1934) показал, что эта угреобразная рыба по строению близка к Palaeoniscidae; по удлиненной форме тела она несколько напоминает Polypterus. Я считаю ее представителем особого отряда.

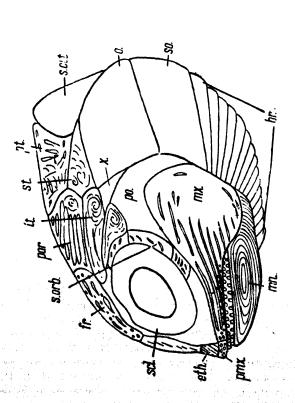
Возможно, что к этому же семейству относится род † Palaeophichthys Eastman² (фиг. 51), предположительно отнесенный Истиэном к Coelacanthidae. P. parvulus Eastman, карбон (Pennsylvanian) Иллинойса,

¹ J. A. Moy-Thomas. The structure and affinities of Tarrasius problematicus Traquair. Proc. Zool. Soc. London, 1984, pp. 867—876.—J. A. Moy-Thomas and M. B. Dyne. Trans. R. Soc. Edinburgh, LlX, 1988, p. 467, fig. 28.

² Ch. Eastman. Iowa Geol. Surv., Ann. Rep., vol. 18 (1907), 1908, p. 253, fig. 87; Proc. U.S. Nat. Mus., vol. 52, 1917, p. 272, pl. 10, fig. 2.



Фиг. 50. Tarrasius problemateus Traq. Гудной плавник. (Pectoral fin, from Moy-Thomas 1934). \times 5. k- плавниковые лучи (pectoral rays), ra- radialia.



view of head, from Moy-Thomas 19:4, 193:) × 5. br — radii brancliostegi, th — rostrale?, it — intertemporale (040, Ha camon neae, craro c supratem, orale, st) (is coalesced with supratemporal, st), ff — tostrostrale, mn — mandibula, mx — maxillare, o — operculum, par — frontale, pmx — praeoperculum, pt — posttemporale + parietale + tabulare, sel-solventials, e. ett — supraclethrum, so — suboperculum, e. orb — in 'raorbita ia, x — anteoperculum. Hefolusman opnamentationana schools sphenoticum (the small ornamented bone at the front end of the preopercular is the dermosphenotic).

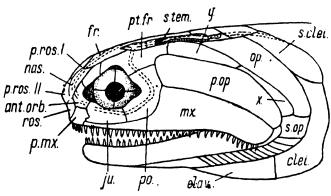


Φur. 51. Palneophichthys pareulus Eastman (from Eastman 1917). \times 5/6.

Mazon Creek, длина 5 см, тело угреобразное, непарные плавники как у Tarrasius, но спинной начинается несколько дальше от головы; верхние и нижние дуги окостеневшие как у Tarrasius.

Отряд 57. † PALAEONISCIFORMES (Heterocerci)¹

Признаки 1—5 (см. выше, стр. 160) выражены типично. Хрящевой примордиальный череп или окостеневает в виде сплошной коробки, или

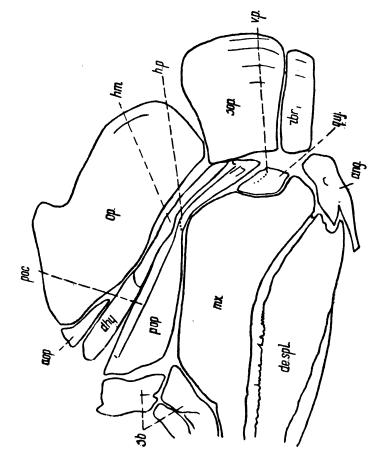


Фиг. 52. Cheirolepis trailli Agass. Череп сбоку. (Lateral view of skull, from Watson 1925.) ant. orb—infraorbitale, clav—clavicula, clei—cleithrum, fr—frontale, ju—infraorbitale i. tem—dermosphenoticum, mx—maxillare, nas—nasale, op—operculum, par—parietale, pmx—praemaxillare, po—infraorbitale, p. op—praeoperculum, p. ros I, p. ros. II—postrostralia I et II, p. tm—posttemporale, pt. fr—supraorbitalia—postorbitalia? (Stensiö), ros—rostrale, s. clei—supracleithrum, s. tem—supratemporale-intertemporale, tab—tabulare, x и у—косточки между praeoperculum и operculum (ossicles between praeopercular and opercular).

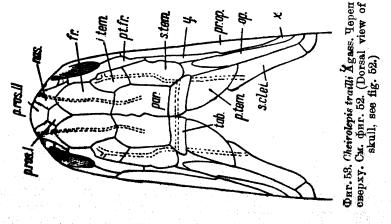
в хряще наблюдается ряд окостенений, подобных тем, что имеются в черепе более высоко стоящих отрядов (напр. Amiiformes). Есть миодом. Есть базиптеригоидный отросток. Quadrato-jugale есть (фиг. 54). Хорда сохраняется в течение всей жизни. Окостеневших ребер нет Чешуя ромбическая, иногда округлая, иногда на теле почти отсутствует; всегда имеется ромбическая чешуя на верхней лопасти хвоста (возможно, за исключением Urosthenidae). Плавники обычно

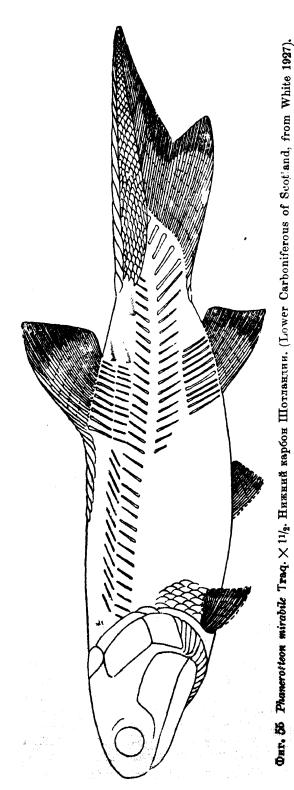
с фулькрами. Кожные кости верха головы покрыты ганоином и не погружены в кожу. Есть radii branchiostegi. Один спинной плавник. Оба обонятельных нерва расположены над septum interorbitale,

¹ R. H. Traquair. The Ganoid fishes of the British Carboniferous formations Palaeontogr. Soc., 1877—1914, VI + 186 pp., 40 pls. — A. S. Woodward. Catalogue of fossil fishes, II, 1891, pp. 423—550. — A. Fritsch. Fauna der Gaskohle Böhmens, vol. III, № 2—4, Prag, 1893—95. — E. A. Stensiö. Triassic fishes from Spitzbergen, I, Vienna, 1921, pp. 148—258 (классический труд); Triassic fishes from East Greenland. Meddel. om Grönland, vol. 88, № 8, 1932, pp. 97—125. — D. M. S. Watson. The structure of certain Palaeoniscids and the relationships of that group with other bony fish. Proc. Zool. Soc. London, 1925, pp. 815—870 (весьма важное исследование); там же, 1928, pp. 49—70. — И. С. Берг, в Циттель, Палеонтология, русск. изд. (в печата). — Работа Н. Aldinger. Permische Ganoidfische aus Ostgrönland. Meddel. om Grönland, vol. 102, № 8, 1937, 392 pp., 44 tab., получена во время печатания этой работы почти не могла быть использована. — J. А. Моу-Тhomas and М. В. Dyne. The Actinopterygian fishes from the Lower Carboniferous of Glencartholm. Trans. R. Soc. Edinburgh, LIX, 1988, pp. 437—480.



Фит. 54. Glaucolepis sp. Нижний триас Гренландии. Кости головы сбоку. (Lower Triassic of Greenland. Bones of the side of head, after Nielsen 1936.) ang — angulare, aop — anteoperculum, de. spl — dentalo-spleniale, dhy — dermohyomandibulare, hm — hyomandibulare, h. p — горизонтальный рял генипор (horisontal pit line), mx — maxillare, op — operculum, pot — предкрышечний гаto-jugale, rbr — самий верхний туч якаберной перепсици, qui — quaffectigale, rbr — самий верхний туч якаберной перепонки (uppermost branchiostègal ray), sb — infraorbitalia, sop — suboperculum, p. p. — вертикальний печный рял генипор (vertical pit line of cheek).





в особом канале, который является продолжением полости черепа (Moodie, 1915). Bulbi olfactorii расположены, повидимому, у носовых капсул (как у большинства Сургіпіdae). — От среднего девона до нижнего мела.

Обычно то, что мы рассматриваем как подотряд Palaeoniscoidei, считается за одно семейство Palaeoniscidae. Однако новейшие исследования (Watson, Stensiö) с несомненностью показывают, что мы имеем дело с весьма раглично устроенными формами. В последнее время (1932) Stensiö приходит к взгляду о необходимости разделения этого семейства на несколько.

Подотряд † PALAEONISCO-IDEI

Чешуя, как правило, из трех слоев: изопедина, космина и ганоина.

+ Cheirolepidae. 1 Сем. 144. Чешуя медкая, ромбическая или почти квадратная; костный слой чешуи вдается в слой космина в виде конуса. Голова широкая и плоская. Глаза сравнительно малы, окружены 4 большими scleroticalia. Есть intertemporale и supratemporale. Есть одна napa tabularia. Praeoperculum наклонено; оно не разделено на две ветви, ерхнюю и нижнюю, как у Palaconiscidae. Одна пара rostralia и два непарных post-

¹ R. H. Traquair. Ann. Mag. Nat. Hist. (4), XV, 1875, pp. 287—242, pl. XVII.—D. Watson. Proc. Zool. Soc. Lendon, 1925, pp. 816—821.

rostralia. Между р асорегсиlum и орегсиlum две узких добавочных кости: верхняя (у) и нижняя (х) (фиг. 52, 53). Каналы системы боковой линии на голове расположены как у Palaeoniscidae. Грудные плавники с небольшой лоцастью. Брюшные плавники с широким основанием. Спинной плавник начинается позади начала анального. † Cheirolepis Agass., середина среднего девона Шот ландии, низы верхнего девона Канады.

Cem. 145. + Palaeoniscidae (incl. Styracopteridae Moy-Thomas. Trissolemilae Fritsch; 2 Elonichthyidae + Palaeoniscidae + Scanilepidae + Acrolepidae + Boreoliepidae + Pygopteridae + Canobiidae, Aldinger 1937). Чешуя обычно умеренной величины, ромбическая, иногда циклопдная; у некоторых (фиг. 55) тело почти голое. Глаза большие, в передней части головы. Praeoperculum наклонено, изогнуто и состоит из двух ветвей — верхней и нежней, или же вертикальное, не изогнутое (Canobius Traq., Plectrolepis Agass. [= Eurynotus Agass.], Aeduella Westoll и др.). Scleroticalia узкие. Надглазничный канал системы боковой линии оканчивается слепо в темеяной кости (реже в лобной), не соединяясь с подглазничным (последний переходит в канал боковой линии, тянущийся по бокам тела). Оба ряда radialia спинного плавника окостеневают. С каждой стороны одно носовое отверстие. Теменные кости соприкасаются друг с другом. — От среднего девона (Stegotrachelus Woodward et White) и до средней юры, расцвет в карбоне и перми. Преимущественно пресноводные рыбы, имевшие распространение по всему свету. Очень большое количество (около 65) родов, которые со временем, когда внутреннее строение их станет известно лучше, будут разбиты на несколько семейств. Дать в настоящее время рациональную систему Palaeoniscidae невозможно: виды, очень похожие по внешнему облику, нередко резко различаются по анатомическим особенностям (напр., Elonichthys), анатомия же известна лишь для очень небольшого количества форм (фиг. 54, 55).

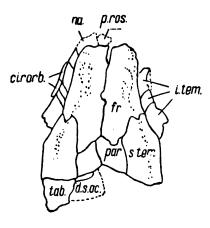
У более древних форм невральный эндокраний окостеневает в виде сплошной коробки, у более молодых в черепе наблюдается ряд отдельных окостенений. Watson описал (1925, pp. 832—851) neurocranium двух ближе не определенных палеонисцид из каменноугольных отложений Канзаса; у них невральный хрящевой череп окостеневал в виде сплошной костяной коробки, были мнодом, canalis sortae и камера для n. facialis.

Замечательно что у наиболее древних форм, каковы Stegotrachelus, Rhadinichthys и др., брюшные плавники с коротким основанием. тогда как у юрских Palaeoniscinotus и других они с широким— как у Acipenseridae.

¹ J. A. Moy-Thomas (Ann. Mag. Nat. Hist. (10), XX, 1937, р. 858) виличает в это семейство каменноугольные роды † Styracopterus Traquair (= Fouldenia White) и † Benedenius Traq. (= Benedenichthys Traq.).

² A. Fritsch. Fauna der Gaskohle und der Kalksteine der Permformation Böhmens, III, № 2, Prag, 1898, р. 76; основан по роду Sphaerolepis Fritsch 1877 = Triesolepis Fritsch 1893 и: нижней перми Чехии, имеющего спереди чешую итенсидную, в средней части тела циплондную и озади ромсическую.

У некоторых rostralia несут вубы (Canobius, Rhadinichthys; Westoll, Moy-Thomas). Такие лишены praemaxillaria. Чешуя у некоторых (Gyrolepis) лишена космина (Aldinger, 1937).



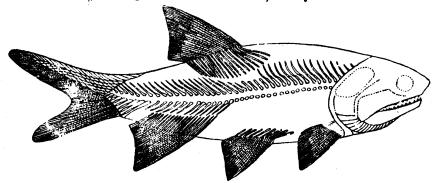
Ohr. 56. Oxygnathus ornatus Egerton. Yepen chepxy. (Dorsal view of skull, after Watson 1925.) d. soc—tabulare, i. tem—supraorbitalia, na—nasale?, par—parietale, p. ros—postrostrale, s. tem—supratemporale, tab—tabulare.

Сем. 146. † Oxygnathidae. Надглазничный канал системы боковой линии переходит с frontale на supratemporale. Чешуя без слоя космина. В остальном как Palaeoniscidae. † Oxygnathus Egerton, нижний лейас Англин (фиг. 56).

Сем. 147. † Coccolepidae, п. Как Раlaeoniscidae, но окостеневает только один ряд спинных radialia. В спинном и анальном плавниках лучей не намного больше, чем соответствующих им radialia. Четуя циклопдная. † Coccolepis Agass., от нижней юры до нижнего мела Европы, Тянь-шаня и Австралип (фиг. 57).

Семейство 148. † Birgeriidae (Xenesthidae Jordan) (фиг. 58, 59). Тело, за исключением верхней лопасти хв стового плавника и нежных трубочек вокруг боковой линип, голое. С каждой стороны два носовых отверстия: одно у переднего края глаз-

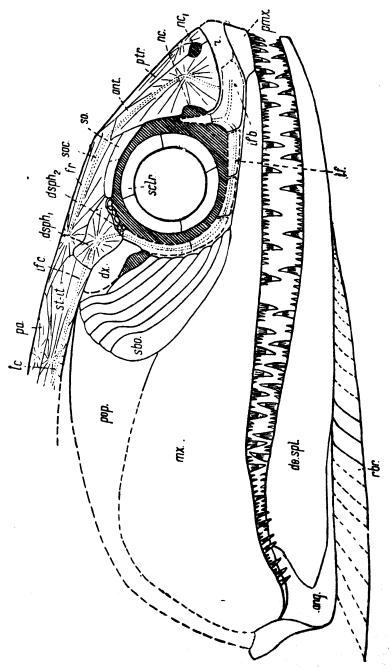
ницы, другое (как обычно у Palaeoniscidae) между nasale и postrostrale. Каналы системы боковой линии на голове, как у Palaeoniscidae. Обе prae-



Фиг. 57. Coccolepis macroptera Traquair. Длина около 25 см. Вельд Бельгии. (Length about 25 см. Wealden of Belgium, from Traquair.)

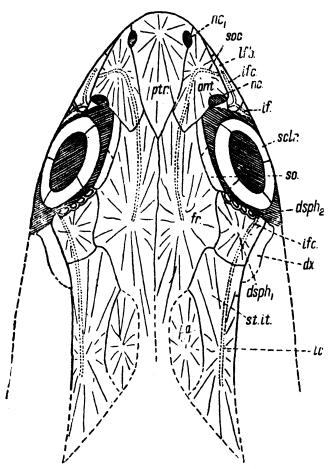
¹ Traquair, l. c., 1877, pl. II, figs. 2, 8 (чеген). — Watson, 1925, p. 867 (каналы системы боковой линии); 1928, p. 58.—Aldinger, 1937, pp. 246—248.

² E. Ph. Allis (Concerning the course of the latero-sensory canals in recent fishes, prefishes and Necturus. Journ. of Anatomy, LXVIII, Cambridge, 1984, р. 407) говерит, что нодобное же углубление в костях внереди глаза есть и у Аміа и Роlypterus, но оно не соединяется ни с задним носовым отверстием, им с носовой кансулой. Все же есть основания думать, что у Birgeria было два носовых отверстия.



angulare, ant - nasale, de. spl - dentalo-spleniate, deph, deph, - dermosphenotica, dr - nnacrunka nan opusianene ine), mx - maxillare, nc, nc, nc, nc, me nostrils), pa - parietale?, pmx - praemaxillare, pop - praeoperculum, ptr - post-Our. 58. Birgeria groenlandica Stensiö. Fonoba coory. Xoxono 11/2. (Lateral view of head, from Stensiö 1982.) ang -'r — frontale, if — infraorbitalia, if b — antorbitale, if с — покразничный слизевой канал infraorbital sensory canal), ic -- головной отдел главного канала боковой линии (cophalic division of the main lateral rostrale, r-rostrale, ebe -- suborbitalia, scir -- scleroticalia, soc -- надглазничный слизевой канал (supraorbital sensory canal), st.it - supratemporale-intertemporale. supraspiracular plate), J

maxillaria слиты в непарную кость. С каждой стороны по два tabularia (extrascapularia). Dermosphenoticum разделено на много мелких пластинок. Теменые кости отделены друг от друга лобными. Примордиальная



Онг. 59. Birgeria groenlandica Stensiö. Голова светху. \times около 11/2. (Porsal view of head, after Stensiö 1932.) ant— пакаle, $dsph_1$, $dsph_2$ — dermosphenotica, dx— пластинка над брызгальнем, fr— frontale, if— infraorbitale, if— подглазничный слизевой канал (infraorbital sensory canal), l. c— головной отдем главной боковой линии (cephalic division of the main lateral line), fb— ant rbitale, nc, nc_1 — ноздри (nostris), pa— parietale?, ptr— postrostrale, sctr.— seleroticalia, so— supraorbitalia, so— надглазничный канал (supraorbital sensory canal), st. it— supratemporale-intertemporale.

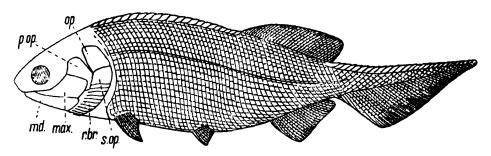
черепная коробка окостеневает не сплошь, а стдельными окостепениямп (есть basioccip tale, пара prontico-opisthoticum, napa autosphenoticum и непарный sphenoideum). Есть миодом (парный), но плохо развитый. Парасфеноид мощный, простирающийся далеко назад. Рот большой, praeoperculum косое. Зубы сильные. Operculum небольшое, sul operculum лопастное, как y Polyodon. Spiraculum есть. Radii branchiostegi многочисленны. Лучи плавников членисты, лишены ганоина. Брюшной плавник в ключает около 50 лучей. Спинной плавник над анальным, в каждом из них более 50 лучей. Фулькры только на хвостовом плавнике. Спинные radialia окостеневшие, в два ряда. Хорда сохраняется всю жизнь. Осевой скелет, по крайней мере в хвостовой части, с окостеневшими невральными и гемальными дугами. Скелет

брюшных плавников состоит из парной окостеневшей пластинки и 16—17 окостеневших radialia с каждой стороны. † Birgeria Stensio (Xenestes Jordan 1907). 1 Нижний, средний и, возможно, верхний триас

¹ A. E. Stensiö. Einige Bemerkungen über die systematische Stellung von Saur.ch'hys mougeoti Agass. "Senckenbergians", I, Frankfurt, 1919, pp. 177—181. —

Европы, Шпицбергена, Гренландии и Калифорнии (фиг. 58, 59). Всвможно, что к этому же семейству принадлежит † Psilichthys Hall из триаса Виктории (Австралия).

Сем. 149. † Holuridae, п. Хвостовый плавник не выемчатый. Спинной плавник длинный, спереди и сзади закруглен, расположен далеко сради, задняя часть его соприкасается с фулькрами квоста. Фулькры только на хвостовом плавнике. Лучи плавников членисты, но не ветвисты. † Holurus Traquair, нижний карбон Шотландии (фиг. 60).



Фиг. 60. Holurus parki Traq. (из Traquair 1912), нат. вел. max — maxillare, md — mandibula, op — operculum, p. op — praeoperculum, r. br — radii branchiostegi, ε. op — suboperculum.

Сем. 150. † Urosthenidae (incertae sedis). Хвостовой плавник гетероперкальный, но его верхний край лишен как лучей, так и фулькр. Тело и хвост покрыты циклоидной или слегка ромбической ганоидной чешуей. Фулькр нет. Спинной и анальный плавники длинные и высокие. Брюшные плавники каждый с 18 лучами. Лучи всех непарных плавников расставлены ловольно далеко друг от друга, на концах ветвисты. Хорда сохраняется всю жизнь. Голова неизвестна. † Urosthenes Dana, верхний карбон Нового Южного Уэльса.

Woodward 1 (1931, 1932) относит это семейство к Crossopterygii, указывая на наличие небольшой лопасти у основания спинного и анального плавников и на однообразный чешуйчатый покров как на теле, так и на верхней лопасти хвоста. Строение внутреннего скелета плавников, однако, неизвестно, а присутствие только одного спинного плавника говорит прстив родства с Crossopterygii.

Подотряд † PLATYSOMOIDEI

Чешуя из одних костных слоев; ганопна и госмина нет.— Тело высокое. Подвесок почти вертикальный Зубы, если есть, тупые. Рас

Triassic fishes from Spitzlergen. I, Vienna, 1921, pp. 150-200. — Triassic fishes from East Greenland. Meddel. om Grönland, vol. 83, N. 8, 1932, pp. 93-117.

¹ A. S. Woodward. On Urosthenes, a fossil fish from the Upper Coa Measures of Lithgow, New South Wales. Ann. Nag. Nat. Hist. (10), VIII, 1981 pp. 365-361, pl. XIV.

положение слизевых каналов на голове как у Palaeoniscidae. Спинной плавник длинный. Брюшные малы или отсутствуют.

Сем. 151. † Platysomidae. От нижнего карбона до верхней перми † Platysomus Agass., † Cheirodus Mac Coy, † Cheirodopsis Traq.

Отряд 58. †GYMNONISCIFORMES

Как Palaeonisciformes, но в спинном плавнике число лучей соответствует числу radialia, а в анальном—в передней части на каждом radiale сидит по два луча, а в задней части по одному (как у Cleithrolepidae). Брюшные плавники с коротким основанием. Тела позвонков окостеневшие, в виде полых цилиндров. Нижняя пермь.

Сем. 152. † Gymnoniscidae. Тело, повидимому, лишено чешуй (может быть, с возрастом покрывается чешуей), кроме крупных средних чешуй на спине, D 12, A 22, P 9. Фулькр нет. † Gymnoniscus Berg, тип Phanerosteon pauper Fritsch, инжияя пермь (газовые угли) Чехии.

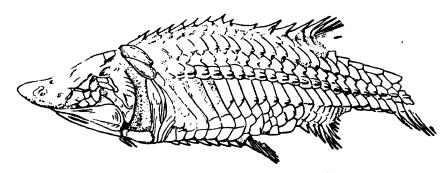


Fig. 61. Phanerorhynchus armatus Gill (from Gill 1928).

Отряд 59. † PHANERORHYNCHIFORMES, n.

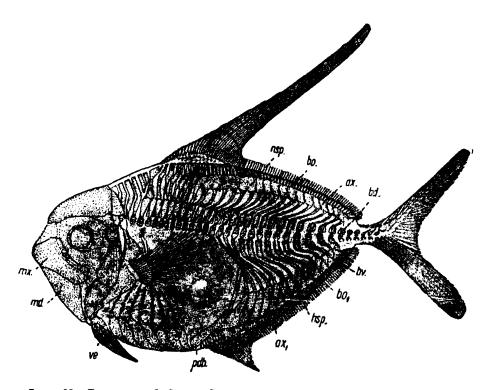
Тело покрыто крупной чешуей, а кроме того жучками, расположенными как у осетровых; спиные жучки свади ваострены. Рыло удлиненное. Глаза маленькие. Спинной и анальный плавники короткие, с нечленистыми лучами; в анальном около 8 лучей (так что, возможно, число radialia соответствует числу плавниковых лучей). Брюшные плавники с коротким основанием. Строение хвостового неизвестно. Перед спинным и анальным плавниками короткие лучи, как у осетровых. Maxillare сзади расширено и соприкасается с наклоненным вперед praeoperculum. Есть radii branchiostegi, operculum, suboperculum, clavicula, frontalia, рагіетаlia, одна пара tabularia, supratemporalia. С каждой стороны одна ноздря, но намечается ее разделение на две. — Средний карбон.

¹ A. Fritsch. Fauna der Gaskohle Böhmens, Bd. III, № 8, 1894, р. 98, fig. 287, tab. 117.— Л. С. Берг. Доклады Акал. Наук СССР, 1986, IV, № 7, стр. 888—885.

² E. L. Gill. An undescri ed fish from the Coal Measures of Lancashire. Ann. Mag. Nat. Hist. (9), XI, 1928, pp. 465—471.—D. Watson, l. c., pp. 471—472.

Сем. 153. † Phanerorhynchidae. Phanerorhynchus Gill, средний карбон (Middle coal measures) Англии (фиг. 61).

Это мало известное семейство имеет некоторое сходство с Асірепseridae и Saurichthyidae, но вместе с тем сохраняет некоторые привнаки Palaeonisciformes (напр., строение верхней челюсти). Стеншё (1932, р. 78, 97) сближает его с Saurichthyidae. Строение плавников у Phanerorhynchidae настолько специализировано, что их нельзя рассматривать в качестве предков Saurichthyidae или Acipenseridae.



Фиг. 62. Dorypterus hoffmani Germar. ax, ax_1 — дистальные ряды radialia (axonost) спинного и анального плавников, bd — basidorsalia, bo, bo_1 — проксимальные ряды radialia (baseost) спинного и анального плавников, bv — basiventralia, hsp — гемальный отросток (haemal spine), md — mandibula, nsp — невральн й отросток (neural spine), pdb постабдоминальная кость (postabdominal bone), ve — брюшной плавник (ventral fin).

Отряд 60. † DORYPTERIFORMES, n.

Хвост героцеркальный; верхняя лопасть хвоста покрыта звумя рядами чешуй, которые продолжаются до вершины лопасти. Тел поввонков нет, но верхние и нижние дуги окостеневают. Claviculae нет. Брюшные плавники под грудными и несколько впереди их. Тазовой поло или был прикреплен к cleithrum связкой или сидел на cleithrum.

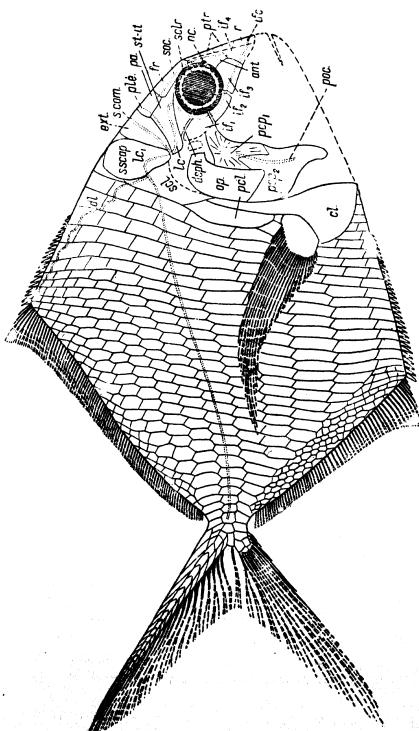
Спинной и анальный плавинки длинные, их radialia расположени в два ряда; число дистальных radialia гораздо больше числа проксимальных. Лучи в передней части спинного и анального плавников тесно сближены, в задней части расставлены. Челюсти массивные, беззубые; нет praemaxillaria; maxillare кзади суживается и, повидимому, свободно. Praeoperculum неизвестно. Her radii branchiostegi. Hyomandibulare окостеневает; оно почти вертикально. Symplecticum и quadratum окостеневшие. Нет (окостеневших) ребер. Есть постабдоминальная кость Позвонков 35. Тело почти голое; на брюхе семь пар больших щитков Фулькр, кроме хвостовых, нет. — Верхняя пермь.

Сем. 154. † Dorypteridae. Грудных radialia 16, в один ряд; грудных лучей 30. В брюшных плавниках по 16 лучей. † Dorypterus Germar, медистые сланцы Германии и мергелистые сланцы Англии (фиг. 62).

Отряд 61. †BOBASATRANIIFORMES, n.

Фиг. 63-64. Хвостовой плавник гетероцеркальный, сильно выемчатый, с почти одинаковой длины лопастями; на верхней лопасти только два ряда чешуй, простирающихся почти до вершины ее. Тело очень высокое, ромбической формы, образующее углы у начала спинного и анального плавников. Спинной и анальный плавники очень длинные, но сравнительно низкие. Число radialia в спинном и анальном плавниках приблизительно соответствует числу плавинковых лучей. Грудные плавники сидят высоко. Брюшных плавников нет. Нижняя челюсть короткая. На челюстях нет зубов. Подвесок вертикальный. Hyomandibulare без processus opercularis. Praeoperculum состоит из двух элементов — спинного и брюшного; и э обоим проходит слизевой канал. Брюшное praeoperculum простирается кзади под operculum, занимая место отсутствующего suboperculum. Radii branchiostegi представлены одной четырехугольной пластинкой с каждой стороны. Claviculae отсутствуют или сильно редуцированы. Posteleithrum хорошо развито. Radialia спинного плавника окостеневшие, в два ряда; в верхнем ряду втрое больше Radialia анального элементов, чем нижнем. плавника в два ряда, число их как в спинном плавнике. На плавниковых лучах нет гановна. Кости головы покумты гановном. Чешуя ромбическая, по строению напоминающая чешую Platysomus. Слизевые каналы на голове, как у типичных Palaeoniscidae. Кроме боковой линии посреди тела, есть еще боковая личия над нею. Фулькр нет (кроме верхней лопасти хвоста). Тел позвонков нет; невральные дуги и basiventralia

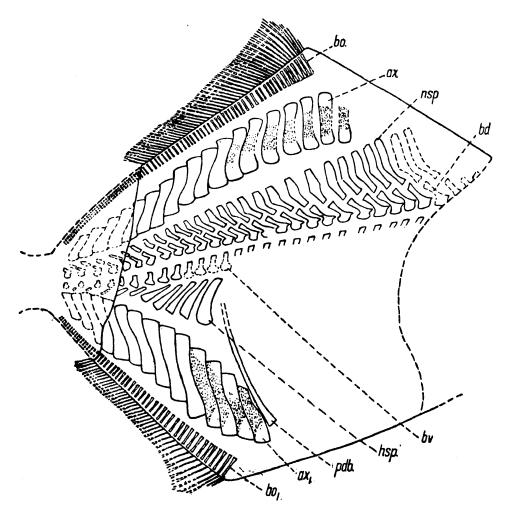
¹ E. L. Gill. The Permian fish Dorypterus. Trans. R. Soc. Edinburgh, vol. 58, part 3, 1925, pp. 648—661.—J. Weigelt. Leopoldina, VI, Halle, 1920, p. 618 (этому автору статья Гила осталась неизпестной).



ateral line of trunk), nc — nosica? (nostril?), op — operculum, pa — parietale, pcl — postcleithrum, pcc — par renunop (lit line), poc — upersprime under the construction of renuncial sensors canal), ptr — postrostrale s. postrostralia. r — rostrale s. rostralia. scl — sc.eroticalia, soc — haltuashuhhhä chriseboä rahan (supracruital sensory canal), sscap — posttemle -- головной отлел главной боковой линии (сервале division of the main lateral line), le, -- гл вная боковая линия тела (main Фиг. 68. Bobasatrania groenlandica Stens S. Несколько уменьшено. (Somewhat reduced, after Stensic 1922.) ant - nasale, acleithram, d.— спинная боковая линия (dorsal lateral line), deph — dermosphenoticum, ext — tabulare, fr — frontale, lf — lf. кости полгласничного ряда (bones f the infraorbita series), ifc — подгласничный слизевой канат (infraorbital sensory canal)

porale, st.-it - supratemporale-intertemporale.

окостеневают перихондрально; верхние остистые отростки свободны. Есть постабдоминальная кость, как у Ecrinesomus, Dorypterus и многих высокотелых Teleostei.



Фиг. 64. Bobasatrania groenlandica Stensiö. Скелет туловина. \times около 2. (Endoskeleton of the trunk, from Stensiö 1932.) ax, ax_1 —проксимальные ряды (axonost) radialia спинного и анального плавников, bd— basidorsale, bo, bo_1 —дистальные ряды (baseost) radialia спинного и анального плавников, bv— basiventrale, hsp— processus haemlis, nsp— processus neuralis, pdb— os postabdominale.

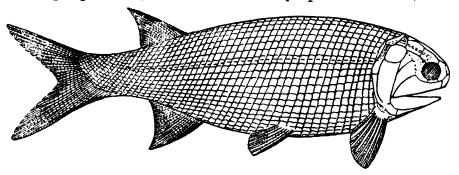
Как указывает Stensiö, Bobasatrania рядом признаков сближается с Pycnodontidae (praeoporculum из двух элементов) и Platysomidae.

¹ E. Stensiö. Meddel. om Grönland, vol. 88, 1982, pp. 125—164. — J. Piveteau. Ann. de Paléont., XXIII, 1985, p. 89.

Сем. 155. † Bobasatraniidae. Морские. Нижний триас Мадагаскара, Гренландии, Шпицбергена и Канады.¹ † Bobasatrania White 1932 (фиг. 63, 64). † Ecrinesomus Woodward 1910 из нижнего триаса Мадагаскара очень близок к предыдущему, но число лучей в спинном плавнике много больше числа radialia.

Oгряд 62. † REDFIELDIIFORMES (Catopteriformes), n.

Как Palaeonisciformes, но хвостовой плавник укороченно-гетероцеркальный или почти гомоцеркальный. Нет radii branchiostegi, или они заменены одной-двумя пластинками под suboperculum. Nasale conpuкасается с глазницей. Нет intertemporale. Обычно есть dermosupraoccipitalia (= postparietalia). Спинной плавник умеренной длины (не более



Фиг. 65. Redfieldius redfieldi (Egerton). Триас С. Америки. \times $^3/_4$. (Triassic of N. America, from Brough 1931.)

22 лучей). Лучи спинного и анального плавников членисты на всем протяжении. Число radialia в этих плавниках меньше числа лучей; лучи в задней части этих плавников (а также в середине хвостового) прилегают друг к другу не так тесно, как в передней. Parietalia малы, треугольной или неправильной формы. Чешуя (строение ее известно только у Redfieldius = Catopterus) состоит, как у Lepidosteus, только из двух слоев: гановна вверху и костного слоя внизу; характерный для большинства Palaeoniscidae промежуточный слой космина отсутствует. Зубы мелкие, острые. — Пресноводные рыбы триаса.

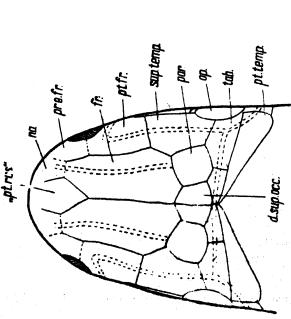
Этот отряд, лодобно Gymnonisciformes, образует переход к прежней группе "Holostei" (Semionotidae и др.).

Сем. 156. † Redfieldlidae 2 (Catopteridae; 3 Dictyopygidae Нау). Слизевые каналы на голове, как у Palaeoniscidae. От среднего до верхнего триаса (фиг. 65—67).

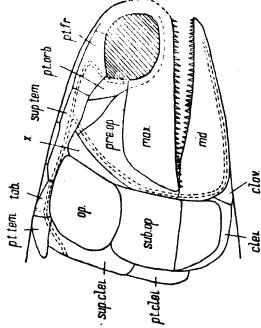
¹ Platysomus canadensis Lambe 1916 из Альберты; Platysomus brewsteri Warren 1986 из Альберты.

² J. Brough. Proc. Zool. Soc. London, 1931, pp. 244, 270; On the structure of certain Catopterid fishes, l. c., 1934, 559—571; Biol. Reviews, XI, 1936, pp. 885—405.

³ Catopterus Redfield 1887 nomen praeoccupatum (non Catopterus Agassiz 1888) = Redfieldius Hay 1902.



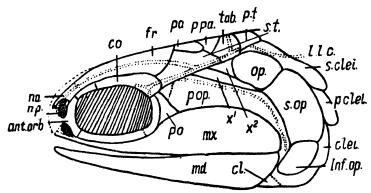
Our. 66. Redfeldius redfeldi (Egerton). Forona caepxy. × 21.9. (Dorsal view of head, from Br.ugh 1931.) d. eup. occ.—dermosupraoccipitale, fr.—frontale, m.—nasale, op.—operculum, por.—parietale, pre. fr.—supraorbitale?, pt. fr.—dermosphenoticum, "pt. ros"—postrosestrale, pt. temp — posttemporale, sup. temp.—eupratemporale-intertemporale, u.b.—tabulare.



Our. 67. Helichthys elegans Broom (cem. Redfieldiidae).
Ioloba cooxy. X 4. (Lateral view of head, from Brough 1931.) clav—clavicula, clei—cleithrum, max—maxillare, md—mandibula, op—operculum, pre. op—presoperculum. pt. clei—postcleithrum, pt. fr—dermosphenoticum (+supraorbitale?), pt. orb—postcrbitale, pt. tem—postcrbitale, esub. op—suboperculum, sup. clei—supracleithrum, sup. tem—supracleithrum, sup. tem—supracleithrum, sup. tem—supracleithrum, sup.

anteoperculum.

Сем. 157. † Brookvaliidae.¹ Надглазничный канал соединяется с подглазничным на supratemporale-intertemporale. † Brookvalia Wade, средний триас Австралии (Сидней) (фиг. 68, 66).

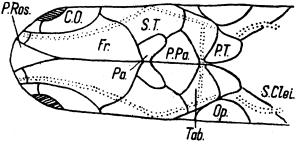


Фиг. 6°. Brookvalia gracilis Wade. Голова сбоку. \times 3. (Side view of head, from Wade 19°5.) ant. orb — antorbitale?, cl — clavicula, clei — cleithrum, co — dermosphenoticum + supraorbitale?, fr — frontale, inf. op — infraoperculum, l. l. c — главная боковая линия (main lateral line), md — mandibula, mx — maxillare, na — nasale, op — operculum, par — parietale, p. clei — postcleithrum, p. o — postorbitale?, pop — prae-operculum, ppa — dermosupraoccipitale, pt — posttemporale, s. clei — supracleithrum, s. op — suboperculum, st — supratemporale-intertemporale, tab — tabulare, x_1 , x_2 — лосточки между operculum и prae-operculum (ossicles between opercular and preopercular).

Отряд 63. †PERLEIDIFORMES, n.

Maxillare как у Palaeonisciformes, но рот не так велик. Praeoperculum не так скощено, вертикально или почти вертикально и покрывает

значительную часть щеки. Хвостовой плавник укороченно - гетероцеркальный; верхняя, покрытая чешуей, лопасть хвоста очень коротка и никогда не доходит до вершины плавника. Тела позвонков не окостеневают. Radialia в спинном и анальном плавниках, по крайней мере в задних двух третях плавников (во всяком случае,

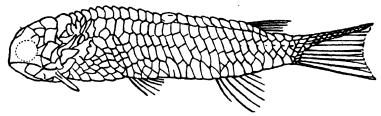


Фиг. 69. Brookvalia gractlis Wade. Голова сверху. X 3. Объяснения см. под фиг. 68. (Dorsal view of head. For explanation see fig. 68. From Wade 1935).

у анального), несу каждое по одному лучу. Из radialia спинного плавника окостеневает только один ряд. Есть radii branchiostegi. Parietalia обычно,

¹ R. T. Wade. On a new Triassic Catopterid fish from New South Wales. Ann. Mag. Nat. Hist. (10), XII, 1988, pp. 121—125.—Triassic fishes of Brookvale, L. 1985, pp. 20—28, figs. 5—16.

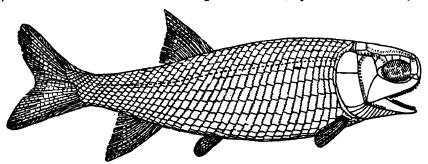
как у Атів, крупные, квадратной формы. Нет dermosupraoccipitalia. Nasalia не соприкасаются друг с другом, будучи отделены посредством postrostrale (как у Palaeonisciformes). Hyomandibulare с processus opercularis и с отверстием для truncus hyoideo-mandibularis n. facialis. Claviculae малы. Слизевые каналы на голове, как у Palaeoniscidae. Эндокраний корошо окостеневший в виде одной или возможно двух больших непарных



ΦHr. 70. Teleopterina improvisa Berg (from Berg 1936). × 4.

костей, как у Palaeoniscidae. Есть базинтеригоидный отросток. Нет плотных отолитов (у Perleidus). Чешуя ганоидная, как у Lepidosteus, но с зачаточным слоем космина. Триас.

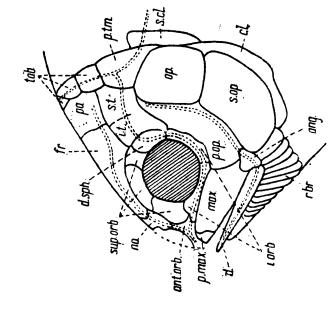
Этот отряд ближе к Amiiformes, чем к Redfieldiiformes: отношение числа radialia к числу лучей в непарных плавниках почти как у Semionotidae; окостеневает только один ряд radialia; parietalia как у Amia;

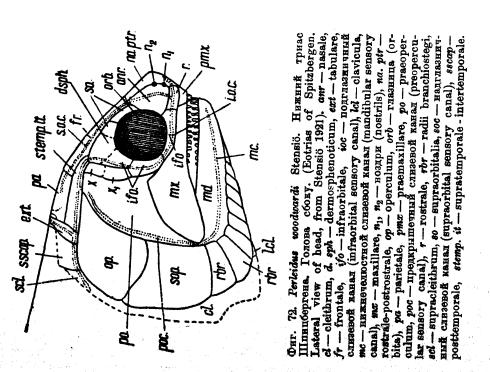


Фиг. 71. Meidichthys browni Broom. Нат. велич. Нижний триас Ю. Африки. (Nat. size. Lower Triassic of S. Africa, from Brough 1981.)

имеется тенденция к исчезновению clavicula; укажем далее на форму квостового плавника, на строение чешуй. Но, с другой стороны, сохраняются черты, общие с Palaeonisciformes: характер окостенения первичного хрящевого черена в виде сплошной костяной коробки или всего из двух костей, строение maxillare, сзади расширенного и плотно соединенного с praeoperculum, отсутствие interoperculum, общее расположение костей на спинной стороне головы, положение глазницы вблизи

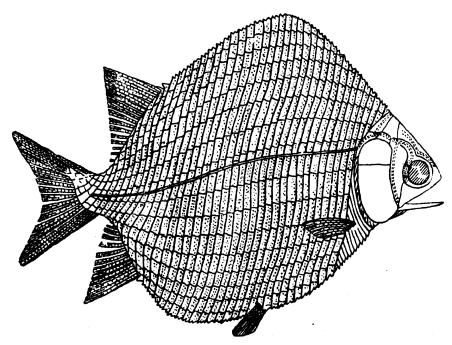
¹ E. Stensiö. Triassic fishes from Spitzbergen, Vienna, 1921, pp. 255—269 (Perleidus, Colobodus); Meddel. om Grönland, vol. 88, № 8, 1982, pp. 188—225 (Perleidus). — J. Brough. Proc. Zool. Soc. London, 1981, p. 261. — J. Piveteau. Anu. de Paléont., XXIII, 1935, p. 121.





вершины рыла; расположение слизевых каналов на голове как у Palaeoniscidae.

Inc. sedis. Сем. 158. † Teleopterinidae.¹ В спинном, хвостовом, анальном и брюшных плавниках лучей мало, лучи широко расставлены. Хвостовой плавник едва гетероцеркальный, обе лопасти его равновелики, верхняя лопасть очень коротка, спереди с тремя, сзади с двумя рядами чешуй, которые достигают вершины лопасти; в нижней лопасти 7—8 лучей. Анальный плавник с 7 лучами, брюшной с 6. Спинной плавник позади начала анального. Чешуя ромбическая, 27—28 поперечных рядов. † Teleopterina Berg, верхний карбон (Pennsylvanian) Иллинойса. 2 Фиг. 70. Появление в карбоне рыбы с типом плавников, как у Holostei, весьма замечательно.



Фиг. 74. Cleithrolepidina minor (Broom). Реставрация. × 2. (Restoration, from Brough 1931).

Сем. 159. † Perleididae (Colobodontidae). Фиг. 71, 72. Тело веретенообравное. Спинные и анальные radialia несут каждый только по одному плавниковому лучу. Лучи спинного и анального плавников при основании не членисты. Nasale соприкасается с глазницей. Зубы силь-

¹ Л. С. Берг. Доклады Акад. Наук СССР, 1986, IV, № 7, стр. 383-835.

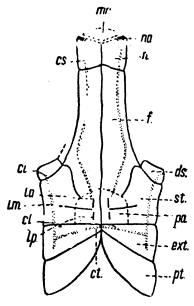
² Прим. го время корректуры. Т. S. Westoll (Journ. British Assoc, sect. Geol., 1988, р. 48) считает, что Tekopterina Berg = Pyritocephalus Fritsch 1894, который родствен Haplolepis Miller 1892 (= Eurylepis Newberry 1857. Оба эти рода свойственны вестфальскому и (?) низам стефанского ярусов Сев. Америки, Ангики и Чехии. Оба рода ракьше били относими и сем. Palaeoniscidae.

ные. † Colobodus (Agass.) Stensiö, † Perleidus Alessandri и др. роды. От нижнего до верхнего триаса. † Dollopterus Abel, летучая рыба, вероятно,

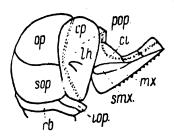
представляет отдельное семейство;

Европа, Канада.

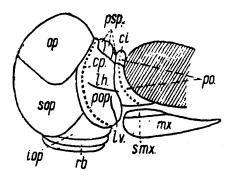
Сем. 160. + Cleithrolepidae. 1 Тело очень высокое, сжатое с боков. Спинной и анальный плавники расположены далеко позади.



Фиг. 75. Parasemionotus labordei Piveteau. Черен сверху. (Dorsal view of skull, from Piveteau 1935.) ci — подглазничный канал (infraorbital cana!), cl — головная часть главной боковой линии (cephalic pare of the main lateral line), cs — надглазничный слизевой канал (supraorbital sensory canal), et — commissura supratemporalis, ds — dermosphenoticum, ext — tabulare, f — frontale, la, lm, lp — передний, серединный и задний ряды генипор (pit lines, anterior, median, posterior), mr — rostrale medium, n — nasale, na — носовое отверстие (nasal opening), pa — parietale, pt — posttemporale, et — supratemporale intertemporale.



Фиг. 76. Watsonia cugnathoides Piveteau. Щека и жаберные кости. (Cheek and opercular sensory canal, from Piveteau 1935.) сі — подглазничный слизевой канал (infraorbital sensory canal), ср — предкры шечный слизевой канал (praeopercular sensory canal), top—interoperculum, th— рял генипор (pit line), та— maxillare, pop - praeoperculum, rb radii branchiostegi, smx - supramaxillare, sop — suboperculum.



Фиг. 77. Parasemionotus labordei Piveteau. Щека и жаберные кости. (Cheek and орегсиlar bones, from Piveteau 1935.)

ро—postorbitalia, psp—косточки около

брызгальца (spiracular ossicles), lh горизонтальный ряд генипор (horizontal pit line), lv-вертикальный ряд генипор (vertical pit line). Другие обозначения как на фиг. 75 и 76. (Other letters as in figs. 75 and 76.)

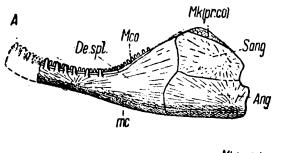
Часло лучей в спинном плавнике более числа radialia. Лучи в спини анальном плавниках в задней части широко расставлены. Лучи плавников членисты на всем протяжении. Nasale не соприкасается с орбитой. Зубы малы или отсутствуют. Clavicula неизвестна. + Cleithro-

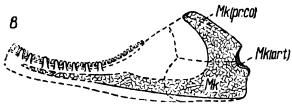
¹ Brough, L. c., pp. 261-270. - R. Wade. Triassic fishes of Brookvale. L., 1985, pp. 47-57, figs. 27-28, pl. VI.

lepis Egerton, подвесов наклонен, средний триас Нового Южного Уэльса, фиг. 73. † Cleithrolepidina Berg, n. g., подвесов вертикальный, тип Cleithrolepis minor Broom, средний триас южн. Африки (фиг. 74).

Отряд 64. †OSPIIFORMES, n.

Фиг. 75—80. Maxillare более или менее освобождается от своей плотной связи с praeoperculum и становится или до некоторой степени или совсем подвижным. Postrostralia отсутствуют, и крупные nasalia соприкасаются между собой (как у Amia). Есть symplecticum. У Parasemio-





Фиг. 78. Ospia whitei Stensiö. Нижняя челюсть. A — вид сбоку, B — вид изнутри. \times около 3. (Lower jaw. A — lateral view, B — mesial view, from Stensiö 1932). ang — angulare, de. spl — dentale-spleniale, mc — нижнечелюстной слизевой канал (mandibular sensory canal), Mk — Меккелева кость (Meckelian bone), Mk (art) — сочленовная часть Меккелевой кости (articular part of Meckelian bone), Mk (pr. co) — венечный отросток Меккелевой кости (coronoid process of Meckelian bone), sang — supraangulare.

notidae и у некоторых Ospiidae есть interoperculum. Число плавниковых лучей в спинном и анальном плавниках соответствует числу radialia; в спинном плавнике окостеневает только один ряд radialia. У Ospiidae (вероятно, и у Parasemionotidae) нижняя люсть с сильным венечным отростком (как Amia); есть supraangulare /риг. 78). Это признаки высокой организации, приближающие к Amiiformes. Но, с другой стороны, череп окостеневает в виде сплошной костяной коробки (возможно, что в этмоинальной области имеется второе окостене-

ние); есть processus basipterygoideus; у некоторых в чешуях следы космина; строение миодома, лабиринта и fossa Bridgei как у Palaeonisciformes.¹ — Хвостовой плавник укороченно-гетероцеркальный. Hyomandibulare с отверстием для ветви hyoideo-mandibularis n. facialis и с processus opercularis. Система слизевых каналов на голове в общем как у Palaeoniscidae. Нет intertemporale. Есть Меккелева кость. Подвесок вертикальный. Нет claviculae. Чешуя типа Lepidosteus но со следами слоя космина. — Нижний триас.

¹ E. A. Stensiö. Meddel. om Grönland, vol. 88, № 8, 1982, pp. 225—282 (Ospiidae). — J. Piveteau. Ann. de Paléont., XXIII, 1985, p. 54 sq. (Parasemionotidae). — Л. С. Берг. Нижиетриасовые рыбы тунгусского бассейна (печат.).

По мнению Стеншё, Оspia родственна формам, давшим начало Amiidae.

Сем. 161. † Parasemionotidae. Maxillare соприкасается, или почти соприкасается, с praeoperculum. Есть supramaxillare. Есть одна или две

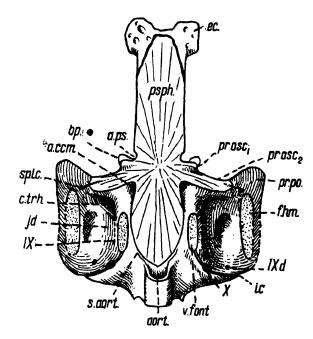
добавочных боковых линии. Тел позвонков нет. Есть фулькры. Нижний триас Мадагаскара. † Watsonia Piveteau, фиг. 76, † Parasemionotus Piveteau (фиг. 75, 77).

Сем. 162. † **Оврії dae.** Махії lare не достигает ргаеорегсийши и не соединено с infraorbitalia. У некоторых есть interoperculum. Нет плотных отолитов. Чешуя и кожные кости головы покрыты гано и ном. † *Ospia* Stensiö, † *Broughia* Stensiö. Нижний триас Гренландии (фиг. 78—80).

Сем. 162а. † Tungusichthyidae. Praeoperculum узкое и вертикальное, как у Holostei. Махіllare хватает до ргаеорегсиlum, но не соединено с ним. † Tungusichthys Berg, нижний триас бассейна Енисея.²

Отряд 65. † PHOLI-DOPLEURIFOR-MES, n.

Maxillare как у Palaeoniscidae. Примордиальный хрящевой череп окостеневает в виде

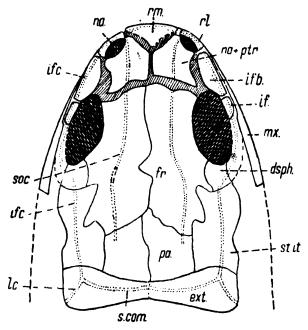


Фиг. 79. Broughia perleidioides Stensiö. Эндокраний и парасфеноид, вид снизу. × 3.5. (Endocranium and parasphenoid, ventral view, from Stensiö 1932.) a. ccm—канал для артерии carotis.communis (canal for arteria carotis communis), aort—канал для спинной аорты (canal for dorsal aorta), a. ps—выемка для агт. ¡seudobranchialis efferens (notch for art. pseudobranchialis efferens), bp—processus basipterygoideus, c. trh—canalis jugulo-hyomandibularis, ec—костная масса, занимающая этмоидальную область (bone mass occupying the ethmoidal region), f. hm—сочленовная ямка для hyomandibulare (articular fossa for hyomandibular), ic—fissura cccipitalis lateralis, jd—югулярная впадина (jugular depression), pr. ax1, pr. ax2—передний и задний восходящие отростки парасфеноида (anterior and posterior processus ascendens of parasphenoid), pr. po—processus postorbitalis, psph—parasphenoideum, s. aort—бороздка для боковой спинной аорты (groove for the lateral dorsal aorta), v. font—канал для брызгальца (spiracular canal), v. font—fontanella vestibuli, IX—канал для п. glossopharyngeus (canal for n. glossopharyngeus), IXd—канал для надвисочной ветви п. glossopharyngeus (canal for the supratemporal branch of n. glossopharyngeus), X—канал для n. vagus (canal for n. vagus).

¹ E. A. Stensiö, Palaeont, sinica (C), III, N 1, 1995, p. 28.

² J. C. Bepr. 1. c.

сплошной коробки. Число лучей в спинном и анальном илавниках, по крайней мере в передней части, превосходит число radialia. Hyoman-dibulare без processus opercularis, но с отверстием для ветви hyoideo-



Фиг. 80. Broughia perleidioides Stensiö. Голова сверху. × 3. (Upper view of head, from Stensiö 1932). dsph—dermosphenoticum, ext—tabulare, fr—frontale, if—infraorbitale, ifb—antorbitale, ifc—подглазничный слизевой канал (infraorbital sensory canal), lc—головной отдел главной боковой линии (cephalic division of main lateral line), mx—maxillare, na—nepeqhan hogapa (anterior nostril), na+ptr—nasale (nasale+jost-rostrale), pa—parietale, lr—rostrale laterale, rm—rostrale medium, s.com—commissura supratemporalis, soc—надглазничный слизевой канал (supraorbital sensory canal), st. it—supratemporale-intertemporale.

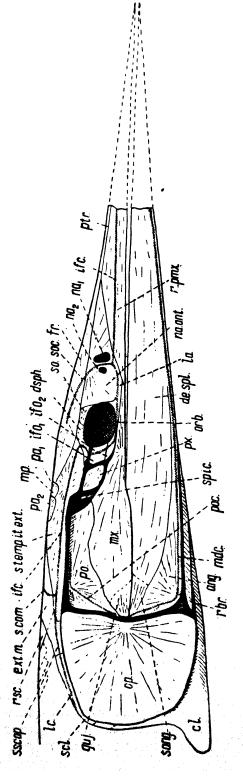
mandibularis n. facialis. Есть тела позвонков в виде колец; в хвостовой области по два на каждый метамер (Australosomus). Хвостовой плавник симметричный (как у Saurichthyidae и у Gadidae) или почти симметричный. clavicula. Her interoperculum. Лучи жаберной перепонки есть. Кожные кости головы тонкие, иногда лишены покрова из ганопна. Фулькры инротарав или отсутствуют. Слизевые налы как у Palaeoniscid a e.1

Этот отряд намечает собою переход к Pholidophoriformes.

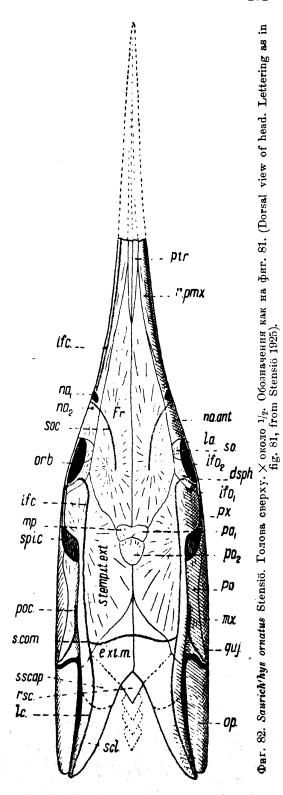
Сем. 163. † Pholidopleuridae. Чешуя с характерным для ганоидной чешун сочленением, во тонкая и иногда лишена покрова из ганоина. Трйас, преимущественно морской, от самого нижнего до верхнего. † Arctosomus Berg, чешуя покрыта ганоином, нижний триас (пресновод-

ный) Сибири. † Australosomus Piveteau. † Macroaetes Wade. † Pholidopleurus Bronn.

¹ R. T. Wade. Preliminary note on Macroaetes brookvale, representing a new family of Chondrostean fishes, the Pholidopleuridae. Ann. Mag. Nat. Hist. (10), IX, 1932, p. 473, pl. XIV.—Triassic fishes of Brookvale, L., 1935, pp. 65—78, figs. \$2—43, pl. IX.— E. Stensiö. Triassic fishes from East Greenland. Meddel. om Grönland, vol. 88, N. 8, 1932, pp. 164—183.— J. Piveteau. Paléontologie de Madagascar. Les poissons du Trias inférieur. Ann. de Paléont., XXIII, 1935, pp. 9—40, pls. I—V.— Jl. C. Bepr, l. c.



orbitale (lacrimale), 1c — головной отдел главной боковой линии (cephalic portion of the main lateral line), mp — средний ряд генипор Фит. 81. Saurichthys ornatus Stensio. Нижний триас Шпппбергена. Голова сбоку. Хоколо 1/2. (Lower Triassic of Spitzbergen, lateral tabulare medium, fr — frontale, ifc — полглазничный слизевой канал (infraorbital sensory canal), ifo1, ifo2— infraorbitalia, la — prae-(middle pit line), mx — maxillare, na, na2 — передняя и задняя ноздри (anterior and posterior nostrils), na. ant — nasale-antorbitale, op — operculum, orb — глазнипа (orbit), pa,, pa, — передняя и задняя parietalia (anterior and posterior parietals), po — praeoperculum, radii branchiostegi, r. pmz — rostrale-praemaxillare, rrc — серединный ряд спинных щитков (dorsal ridge scutes), sang — supraangulare, ecl — supracleithrum, s. com — commissura supratemporalis, so — supraorbitale, soc — надглазничный слизевой канал (surraorbital sensory view of head, from Stensiö 1925.) ang - angulare, cl-cleithrum, de. spl-dentale-spleniale, d. sph-dermosphenoticum, cxt. mpoc — предкрышечи й слизевой канал (praeopercular sensory canal), ptr — postrostrale, px — suborbitale, qui — quadrato-jugale, r. br canal), spic - npennonaraemoe nonomenne opnaranana (supposed position of spiraculum), s. scap - posttemporale, stem. it.-ext - supratemporale-intertemporale-tabulare.

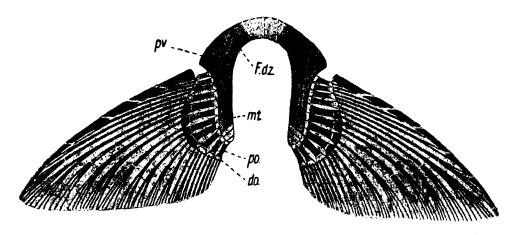


Отряд 66. SAURICHTHYI-FORMES, n.

Фиг. 81-83. Удлиненные рыбы, с длинной головой и очень вытянутым рылом. Тело обычно с четырьмя рядами жучев: 1 одним брюшным, одним спинным с каждой стороны одним боковым; в остальном тело голое или почти голое. Примордиальный хрящевой череп у триасовых форм почти целиком окостеневал в виде сплошной костной коробки без у юрских он состоял в значительной степени из хряща. Есть миодом. Processus basipterygoideus отсутствует. Сошник парный. Крупные supratemporalia правой и левой стороны соприкасаются между собой позади parietalia. Есть processus craniospinales (как у Асіpenseridae). Нет крупных отолитов в sacculus. С каждой стороны по два носовых отверстия. Quadratum и metapterygoideum окостеневают в виде одной кости. Есть окостеневшие autopalatinum, entopterygoideum, ectopterygoideum и dermopalatinum. Maxillare такой же формы, как у Palaeoniscidae, сзади плотно соединено с praeoperculum и quadrato-jugale, а

¹ У Gymnosaurichthysa brevirostris (Woodward) из лейаса Англии и Германии тело было совершенно лишено жучек (В. На uff. Ueter Acidorhynchus aus den Posidonienschiefern von Holzmaden. Palaeont. Zeitschr., XX, 1938, pp. 287, 248, pl. 24), между тем как у А. асиция (Agass.) есть четыре ряда жучек.

изнутри с ectopterygoideum и dermopalatinum. Praemaxillare каждой стороны слито с rostralia и несет самую переднюю часть подглазничного сливевого канала. Нижняя челюсть без венечного отростка, состоит из меккелевой кости, supraangulare, angulare, dentalc-spleniale и mixicoronoideum. Hyomandibulare без processus opercularis. Praeoperculum соединено швом с entopterygoideum, сильно наклонено вперед. Крышечные кости каждой стороны представлены одним большим орегсиlum, быть может, включающим в себя suboperculum. Есть quadrato-jugale. С каж-



Фиг. 83. Saurichthys ornatus Stensiö. Тазовый пояс и брюшные плавники. Нат. велич. (Pelvic girdle and ventral fins. Nat. size, from Stensiö 1925.) do — дистальные radialia (distal radialia), f. ds — отверстие для нерва (foramen for a diazonal nerve), mt — метаптеригондный элемент (metapterygoidal element), po — проксимальные radialia (proximal radials), pv — тазовая пластинка (pelvic plate).

дой стороны один луч жаберной перепонки. На челюстях сильные зубы. есть зубы на сошниках и на вебе. Надглазничный слизевой канал свади не соединяется с задней частью подглазничного (т. е. как у Palaeoniscidae); канал с frontale не переходит на parietale, а вперед направляется между носовыми отверстиями (как у Acipenseridae и Polyodontidae). Хорда хорошо развита; у триасовых форм намечается образование тел поввонков: сверху и снизу хорды есть окостенения, которые на боках хорды почти соприкасаются между собой. У среднетриасовых и верхнетриасовых видов (Saurichthys) есть окостеневшие ребра. Хвостовой плавник симметричный (дифицеркальный), почти как у Gadidae, или гомоцеркальный (Acidorhynchus). Спинной плавник далеко позади, над анальным; плавниковых лучей в обоих плавниках гораздо больше, чем radialia. Radialia окостеневшие, в спинном плавнике в один или два ряда. Брюшные плавники с широким основанием. Фулькр на непарных плавниках нет, на парных у некоторых есть. Clavicula в качестве самостоятельной кости отсутствует. Radialia в грудных плавниках окостеневают (у нижнетриасовых). Тазовой пояс у нижнетриасовых окостеневает, с двумя рядами окостеневших radialia (фиг. 83); у верхнетриасовых тазовой пояс не окостеневший или слегка окостеневший. Обычно крупные рыбы, некоторые свыше 1 м в длину.

Этот отряд в некоторых отношениях, как показал Stensiö, имеет сходство с Acipenseriformes: у обоих maxillare плотно соединяется с palato-quadratum; расположение передней части надглазничного канала системы боковой линии сходно у тех и других, quadrato-metapterygoideum у Saurichthyidae соответствует palato-quadratum у Acipenseridae (Stensiö, 1922, р. 95). Несмотря на довольно близкое сходство с Palaeoniscidae, Saurichthyidae не могли произойти от них (Stensiö, 1925, р. 223).

Сем. 164. † Saurichthyidae (Belonorhynchidae). Триас, от нижнего до верхнего († Saurichthys Agass.), лейас († Acidorhynchus Stensiö 1925, тип Belonostomus acutus Agass. 1844; † Gymnosauriolthys Berg, п. g., тип Belonorhynchus brevirostris Woodward 1895, тело голое). Морские. Европа, Шпицберген, Канада, Австралия, Мадагаскар.

Orpяд 67. ACIPENSERIFORMES (Glaniostomi + Selachostomi)

Рыло удлиненное. Тело покрыто 5 рядами костяных жучек или голое (кроме верхней лопасти хвостового плавника). Хвост гетероперкальный. Примордиальный череп остается хрящевым, заключает мало отдельных эндохондральных окостенений и никогда не окостеневает в виде сплошной коробки.² Нет межглазчичной перегородки. Praemaxillare сливается с maxillare. Maxillare плотно соединено с palato-quadratum. Есть хрящевое symplecticum. Hyomandibulare без processus opercularis. Есть clavicula. Нет миодома. С черепом сзади слито нескольно склеротомов, гораздо больше, чем у Saurichthyiformes. Обе небоквадратные дуги посреди соприкасаются и не сочленяются с хрящевым черепом ни в этмоидной, ни в сфеноидной области. Нет praeoperculum (есть вачаточное у Acipenser; Allis, 1905) и interoperculum. Есть quadrato-jugale (кроме Polyodontidae).3 Надглазничный (лобный) сливевой канал идет впереди между обоими носовыми отверстиями каждой стороны, а назади соединяется с подглазничным, не переходя на рагіеtale. В хрящевом черепе назади есть пара черепно-спинальных отростков (proc. occipitalis lateralis или proc. cranio-spinalis). Отолиты

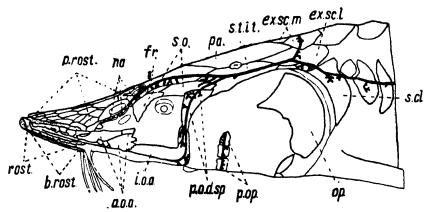
¹ E. A. Stensiö. Triassic fishes from Spitzbergen. K. Svenska Vet.-Akad. Handl. (3), II, № 1, Stockholm, 1925, 261 pp., 84 pls. (классическая монография); Handb. d. vergl. Anat. d. Wirbeltiere, IV, 1986, pp. 421—429.

² Въросиме Acipenser имеют (Holmgren und Stensiö. Handb. d. vergl. Anat. d. Wirbeltiere, IV, 1986, р. 488) париме ethmoidale laterale, orbitosphenoideum, alisphenoideum, prooticum, opisthoticum, occipitale laterale.

³ E. A. Stensiö. Triassic fishes of Spitzbergen, II, 1925, p. 103; Triassic fishes from East Greenland, 1932, p. 95. Его обозначали у осетровых как jugale и supramaxillare. Quadrato-jugale известно теперь и у Palaeoniscidae (у Glaucolepis, E. Nielsen. Meddel. om Grönland, vol. 112, № 8, 1986, p. 88, figs. 17, 19). См. рвс. 54.

неправильной формы, рыхлые (не такие плотные, как у костистых). Тел позвонков нет. Ребра нижние. Radialia в спинном и анальном плавниках не окостеневшие. Фулькры только на верхней лопасти хвостового плавника. — От нижнего лейаса до современной эпохи.

Мнение Северцова (1923, 1928, 1931 и др.), что Acipenseriformes представляют примитивную группу, связанную с селяхиями и противо-



Фиг. 84. Acipenser sturio L. Череп ссоку. (Lateral view of skull, after Allis, from Holmgren and Stensiö 1936). a. o. a—прибавочные antorbitalia, b. rost—basirostralia, включающие rostrale, antorbitale, lacrimale, infraorbitalia (basirostrals including rostral, antorbital, lacrimal, infraorbitals), c. n—носоная капсула (nasal capsule), ex. scl. l—tabulare laterale s. extrascapulare laterale (supratemporale), ex. sc. m—tabulare medium s. extrascapulare medium (dermosupraoccipitale, supratemporale medium), fr—frontale, i. o. a—infraorbitale accessorium, na—nasale, nuch—nuchale, op—suboperculum, под ней рудименты двух radii branchiostegi (below it rudiments of two branchiostegal rays), pa—parietale, p. o. d. sp—postorbitale-dermosphenoticum, p. op—praeoperculum, p. rost—postrostralia, ε. cl—supracleithrum, ε. o—supraorbitale, st. it—supratemporale (s quamosum).

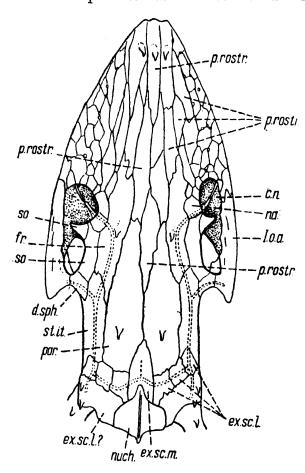
стоящую всем остальным Actinopterygii, Crossopterygii и Dipnoi, в настоящее время невозможно поддерживать. Классификация Teleostomi (Osteichthyes), предложенная им, такова:

- J. Chondrosteoidei (Chondrosteidae, Acipenseridae, Polyodontidae).
- II. 1. Holosteoidei actinopterygii (Palaeoniscoidei, Lepidosteoidei, Amiades, Teleostei).
 - 2A. Holosteoidei crossopterygii (Osteolepidoti, Coelacanthini, Polypterini).
 2B. Dipneusta.

Совершенно очевидно, что Acipenseriformes составляют один из отрядов подкласса Actinopterygii, в некоторых отношениях примитивный, в других же отношениях (большое количество хряща) деградированный по сравнению с Palaeonisciformes. Ср. также критику взглядов Севернова у Stensiö (Triassic fishes of East Greenland, 1932, pp. 75—97). Согласно Stensiö (1925, p. 223; 1932 pp. 96, 298), Saurichthyiformes

¹ A. N. Sewertzoff. Morphologische Gesetzmässigkeiten der Evolution. Jene, 1981, p. 109.

и Acipenseriformes произошли от одного предка. Saurichthyiformes в некотором отношении составляют переход от Acipenseriformes



Фиг. 85. Pseudoscaphirhynchus kaufmanni (Kessler). Череп сверху. Обозначения как на фиг. 84. (Dorsal view of skull. Letters as in fig. 84, after Sewertzoff).

к Palaeonisciformes; Асірепseriformes родственны некоторым, подобным Palaeoniscidae, формам и могли развиться из этих форм.

Сем. 165. † Chondrosteidae. Тело голое (кроме верхней лопасти хвостового плавника). Челюсти без зубов. Есть 4 scleroticalia. Есть radii branchiostegi. Небо, повидимому, как у Асірепзегіdae. Ребер нет. От нижнего лейаса до нижнего мела.

Cem. 166. Acipenseridae. 2 Тело покрыто пятью рядами жучек — одним костяных спинным, двумя боковыми и двумя брюшными. Ганоина на кожном скелете нет. Есть четыре чсика. Челюсти у взрослых без вубов, но иногда у варослых бывают зачаточные (видные лишь в лупу) зубы на небе. Рот (челюсти и palato-quadratum) выдвижной. Oper ulum нет.³ C palatoquadratum соединены слепокровные дующие praemaxillo-maxillare, pterygoideum, entopterygoi-

Mark Land 1997 P

deum и quadrato-jugale; из эндохондральных окостенений у взрослых бывает autopalatinum. Hyomandibulare большое, окостеневает только в средней части, внизу расширено; у Acipenser ruthenus и A. sturio оно без отверстия для truncus hyoideo-mandibularis n. facialis, у A. güldenstädti с отверстием благодаря присутствию хрящевой скобки на средней части hyomandibulare. Radii branchiostegi отсутствуют. Жаберные тычинки

¹ Забайкальский † Stichopterus Reis известен из нижнего мела.

² Л. С. Берг. Фауна Россин. Рыбы, І, 1911, изд. Акад. Наук.

³ К. Татарко. Т, уди Інст. 200л. та біол., Х, Киев, 1936, стр. 84. Крупный элемент жаберной крышки — это не operculum, a suboperculum.

⁴ Holmgren und Stensiö, l. c., p. 441, fig. 888.

немногочисленны. Ребра (плевральные) хорошо развиты, обычно окостеневают. Спинной плавник позади брюшных. Первый луч грудных плавников превращен в колючку. — Пресноводные и проходные рыбы северного полушария, в ископаемом состоянии с верхнего мела. Подсемейства:

- 1. Асірепветіпі. *Huso* Brandt, от нижнего плиоцена (Одесса) до современной эпохи; бассейны Адриатического, Черного и Каспийского морей, р. Амур. *Acipenser* L., с верхнего мела (жучки) до современной эпохи; Европа, Азия, С. Америка (фиг. 84).
- 2. Scaphirhynchini. Scaphirhynchus Heckel и близкие роды, С. Америка, бассейн Аральского моря (фиг. 85).

Сем. 167. Polyodontidae. Тело голое или покрыто очень мелкими разрозненными чешуями, у Polyodon зачаточными; на теле нет рядов жучек.
Есть два усика. На челюстях мелкие зубы. С каждой стороны только
один луч жаберной перепонки. Operculum нет, suboperculum лопастное.
Нет quadrato-ugale. Infraorbitalia сильно редуцированы. Нет отдельного
естортегудоіdeum. Есть auto palatinum. Каналы системы боковой линии
на голове и туловище окружены собственными косточками. От верхнего
мела до современной эпохи. Современные: Polyodon Lac., рот не выдвижной,
2 восток С. Америки, и Psephurus Günther, рот выдвижной,
2 Китай.

Все нижеследующие отряды (Neopterygii, или Holostei + Teleostei) карактеризуются следующими признаками: Каждое radiale в спинном и анальном плавниках несет по одному плавниковому лучу. Череп никогда не окостеневает в виде сплошной костной коробки и не остается хрящевым, а заключает кости, какие в общем типичны для Teleostei. Interoperculum обычно есть. Нет clavicula. Чешуя или не ганоидная, или, если ганоидная, лишена слоя космина. Махіllаге не прикрепляется неподвижно к ргаеорегсиlum. Надглазничный слизевой канал обычно переходит сзади в канал боковой линии.

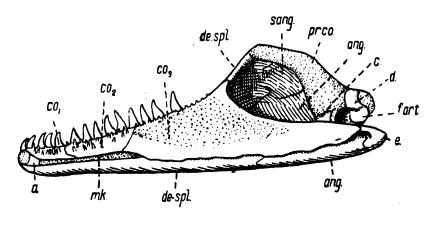
Отряд 68. AMIIFORMES (Protospondyli частью, Halecomorphi частью, Cycloganoidei)

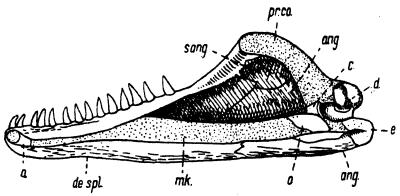
Фиг. 88—98. Хвостовой плавник укороченно-гетероцеркальный. Тела позвонков, если имеются, не опистоцельные. Praemaxillaria не вы-

¹ У Birgeria (Palaeonisciformes) operculum, по данным Нильсена (Nielsen, 1986), много меньше, чем suboperculum, точно так же, как и у Chondrosteus. У Асірепsегіdae operculum, как показал Татарко (1986), совершенно отсутствует. В этом отношении Birgeria представляет шаг по направлению к Асірепsегіdae. Кроме того, suboperculum у Birgeria имеет такую же лопастную форму, как "operculum" у Polyodon. Однако "operculum" Polyodon на самом деле есть suboperculum, а кость, которую у Polyodon называют suboperculum, соответствует единотвенному лучу жаберной перепонки, который у Рверһигиз палочковидной формы и прикреплен к сегаtobyale.

² К. Татарко. Труди Інст. зоол. та біол., XVI, Киев 1987, стр. 67-68.

движные, плотно сочлененые с черепом (у Amiidae и др. с каналом для n. olfactorius). Maxillare обычно с supramaxillare. Нижняя челюсть сложного строения, состоит из следующих костей (фиг. 86): 1) видохондральные, представляющие охостенение меккелева хряща, именно — mentoman-





Фиг. 86. Am a calva L. Нижняя челюсть, A — вид изнутри, B — то же, но без coronoidea. Хрящи обозначены пунктиром. (Lower jaw. A — mesial view, B — the same but without coronoid elements. Cartilage dotted, after Allis 1897, from Stensiö 1932.) ang — angulare, co_1 , co_2 , co_3 — coronoidea, de-spl — dentale-spleniale, f. art — сочленовная ямка для quadratum (articular fossa for the quadrate), Mk — меккелев хрящ с пятью окостенениями o, b, c, d, e, котор не являются остатками Меккелевой кости, см. фиг. 78 (Meckel's cartilage with five ossifications a, b, c, d, e, which are remnants of a continuous Meckelian bone, see fig. 78), pr. co — венечний отросток Меккелева хряща (coronoid process of the Meckelian cartilage), same — supraangulare.

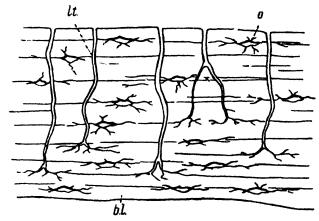
dibulare, и две или три Бриджевы косточки (b, c, d), — остатки меккелевой кости; 2) кожные кости: а) связанные со слизевыми каналами: angu; lare, dettalo-spleniale; б) связанные с генипорами: supraangulare; в) ряд coronoideum-praearticulare (= splenialia auct.), три кости на внутренней стороне каждой челюсти, несущие зубы. У жекоторых есть

¹ E. Stensiö. Meddel. om Grönland, vol. 88, N. 3, 1882, pp. 257—258.— Holmgren und Stensiö. Handb. d. vergl. Anat. d. Wirbeltiere, IV, 1986, pp. 457—464.

supraoccipitale. Есть praeethmoidea (фиг. 93, pr. ethm.). Кожные кости черепной крыши нормальные. Praeoperculum нормальное. Несколько radialia грудного плавника сидят на metapterygium (а не на поясе передней конечности). Есть interoperculum; ключицы (clavicula) нет. Иногда

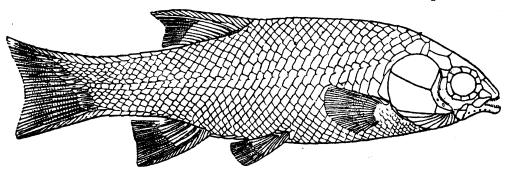
бывают фулькры. Чешуя и кости типа Lepidosteus 1 (такого же типа строение у нижеследующих отрядов, кончая Pholidophoriformes) фиг. 87. Межмышечных косточек нет. —От верхней перми до современной эпохи.

В естественном порядке, который не может быть представлен линейным рядом, этот отряд должен следовать за Ospiiformes (см. выше, стр. 188).



Фиг. 87. Lepidosteus osseus (L.). Paspes через radiale (section of a radial, from Goodrich 1913), b. l— костные пластинки (bony lamellae), l. t— клетка типа, свойственного Lepidosteus (lepidosteoid cell), o— остеобласт или костная клетка (osteoblast or bone cell).

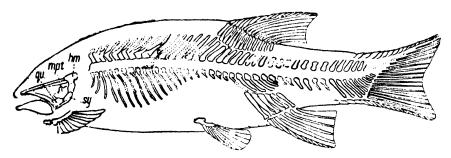
. Сем. 168. Acentrophoridae, п. (фиг. 88—91). Frontalia слиты в одну непарную кость. Хвостовой плавник гетероцеркальный, но верхияя по-



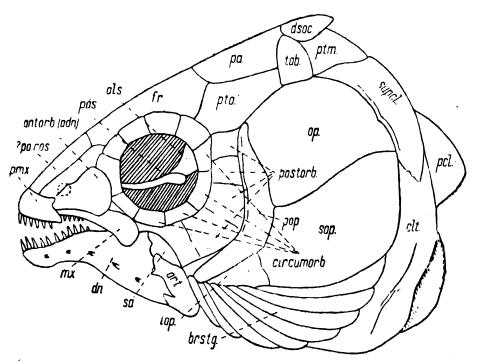
Φnr. 88. Acentrophorus varians (Agass.). \times 11/2 (from Gill 1928).

крытая чешуей лопасть очень узка, будучи представлена в задней половине всего одним рядом чешуй. Глаза окружены одним рядом "circum-

¹ E. Goodrich. Proc. Zool. Soc. London, 1913, pp. 80—85. — Чешуя типа Lepidosteus—это ганондная чешуя без среднего косминоподобного слоя и с наличием системы трубочек, идущих под прямым углом в вестным слоям; трубочки эти открываются наружу на поверхности (фиг. 87). Такого рода трубочки имеются во всех костях у отрядов, начиная от Amiiformes и кончая Pholidophoriformes; но, по исследованиям Альдингера (1987), бывают и у некоторых Palaeoniscoidei.



Фиг. 89. Acentrophorus varians (Agass.). Осевой скелет. $\times 1^{1/2}$. (Axial skeleton, from Gill 1923). hm — hyomandibulare, mpt — metapterygoideum, qu — quadratum, sy — symplecticum.



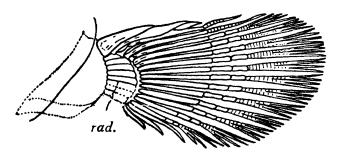
Or. 90. Acentrophorus varians (Agass.). Hepen cooky. (Lateral view of skull, after Gill 1928, from Gregory 1988). antorb—antorbitale, art—angulare, brstg—radii branchiostegi, circumorb—infraorbitalia, clt—cleithrum, dn—dentale-spleniale, d. soc—dermosupraoccipitale, fr—frontale, iop—interoperculum, mx—maxillare, op—operculum, pa—parietale, pcl—postcleithrum, pmx—praemaxillare, pop—praeoperculum, po. 108—rostrale, po torb—suborbitalia, ptm—posttemporale, pto—pteroticum (supratemporale-intertemporale), sa—supraangulare, sop—suboperculum, supcl—supracleithrum, tab—tabulare.

orbitalia". Грудные плавники сидят сравнительно высоко. Есть dermosupraoccipitale. В грудном плавнике около 8 radialia. † Acentrophorus Traquair, верхняя пермь Англии и Германии.

Сем. 169. † Semionotidae (Lepidotidae, Stylodontidae, Dapediidae, Sphaero-contidae). Frontalia парные. Верхняя допасть хвостового плавника не доходит до вершины плавника. — От нижнего триаса до верхнего (?) мела.

Семейство Semionotidae представляет несомненно комплекс из нескольких семейств. Нижеследующие анатомические данные относятся к † Lepidotus semiserratus Agass. из верхнего лейаса Англии (фиг. 92—93).

Есть небольшой парный praeethmoideum. Есть orbitosphenoideum. Оссіріtale laterale, повидимому, непарное. Нет самостоятельного opisthoticum, но есть intercalare. Миодом есть, но камеры для n. trigeminofacialis нет. Нуотандіbulare с отверстием для n. facialis. Praemaxillare



Фыт. 91. Acentrophorus varians (Agass.). Грудной плавник и radialia (rad) грудного плавника. (Pectoral fin and [rad] pectoral radials, from Gill 1923).

с отверстием для n. olfactorius. Есть supraorbitalia. Есть (не пересекаемые слизевым каналом) suborbitalia. 2 Praeorbitalia три (гомологичных lacrimalia у Lepidosteus); есть antorbitale. Имеется базинтеригоидное сочленение. 3 Грудные плавники расположены низко. Сливевые каналы на голове как у Palaeoniscidae; надглазничный, канал оканчивается на parietale. 4

Сем. 170. † Macrosemiidae. От среднего триаса до верхнего мела.

Сем. 171. † Eugnathidae (Furidae). От среднего триаса до верхнего мела. У † Ptycholepis Agass. в чешуях есть слой космина и надглазничный канал оканчивается на parietale.

¹ E. L. Gill. The Permian fishes of the genus Acentrophorus. Proc. Zool. Soc. London, 1923, pp. 19-40.

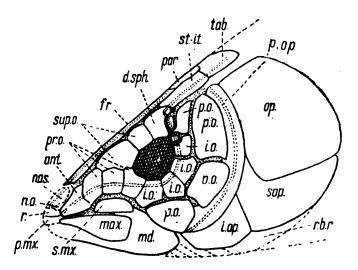
² E. Stensiö in: Bolk. Handb. d. vergl. Anat. d. Wirbeltiere, IV, 1936, pp. 479—482.

³ J. Piveteau. Bull. Mus. Hist. Nat. Paris (2), VII, 1935, p. 264, fig. 2 (Lepidotus sp.).

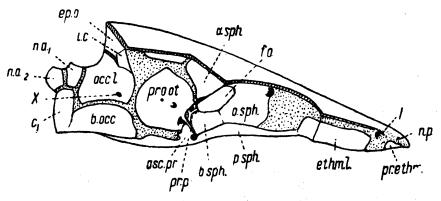
⁴ D. Rayner. Ann. Mag. Nat. Hist. (10), XIX, 1987, p. 71.

⁵ H. Aldinger. Ueber einen Eugnathiden aus der unteren Wolgastufe von Ostgrönland. Meddel. om Grönland, vol. 86, № 4, 1982, 51 pp. (эндокраний у Caturus groenlandicus окостеневал сильнее, чем у Teleostei).

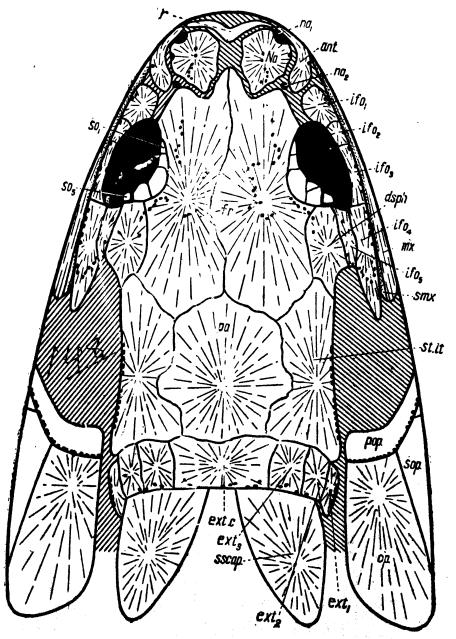
⁴ Aldinger. Meddel. om Grönland, vol. 102, N 8, 1937, pp. 290, 298.



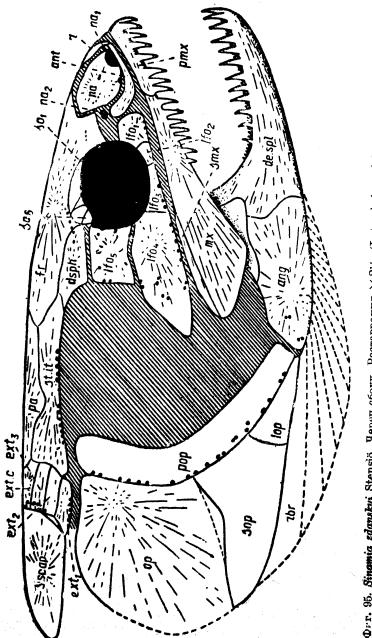
Фиг. 92. Lepidotus semiserratus Agass. Черен сбоку. (Lateral view of skull, after Holmgren and Stensiö 1936). ant—antorbitale, d. sph—dermosphenoticum, fr—frontale, i. o—infraorbitalia, i. op—interoperculum, md—нижняя челюсть (lower jaw), max—maxillare, nas—nasale (nasale-postrostrale), n. o.—hocoboe отверстие (nasal opening), op—operculum, par—parietale, p. mx—praemaxillare, p. o—suborbitalia, p. op—praeoperculum, pr. o—praeorbitalia, r—rostrale, r. br—radii branchiostegi, s. mx—supramaxillare.



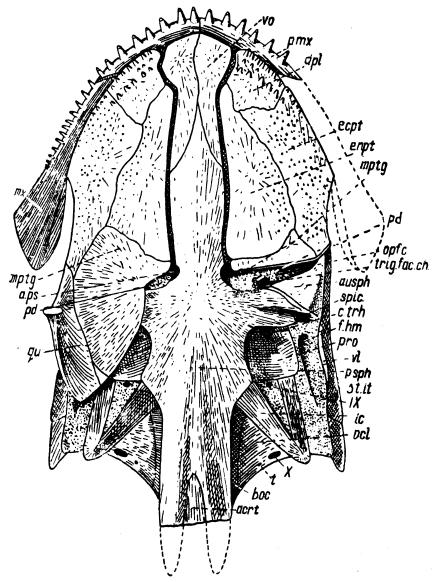
Фиг. 98. Lepidotus semiserratus Agass. Эндокраний сбоку. × около 4/5. (Lateral view of endocranium, from Stensiö 1982). asc. pr — восходящий отросток нарасфенонда (ascending process of parasphenoid), a. sph — autosphenoticum, b. occ — basioccipitale, b. sph — basisphenoideum, c₁ — тело 1-го позвонка (first vertebral centrum), ep. o — epioticum, ethm. l— ethmoidale laterale, f. o—fenestra optica, i. c—intercalare, n. a₁, n. a₂ — невральные дуги нервого и второго позвонков (neural arches of the first and second vertebrae), n. p — носовая жива (nasal pit), occ. l—occipitale laterale, o. sph — огранованной отросток ргоотісит (ventral process of the prootic).



Фиг. 94. Sinamia sdanskyi Stensiö. Череп сверку. Реставрация. $\times 2^{1/4}$. (Dorsal view of skull, restoration, after Stensiö 1985). Ant—antorbitale, Dsph—dermosphenoticum, Ext. c, Ext₁, Ext₂, Ext₃—tabularia (extrascapularia), Fr—frontale, Ho_1 ,— Ho_5 —infraorbitalia, Mx—maxillare, Na—nasale, na_1 , na_2 —носовые отверстия (nasal apertures), Op—operculum, Pa—parietale, Pop—praeoperculum, R—rostrale, S.scap—posttemporale, Smx—supramaxillare, So_1 —aupraorbitalia, Sop—suboperculum, St. if—supratemporale-intertemporale. Черные точки—поры славевых каналов. (Black dots—pores of the sensory canal system.)

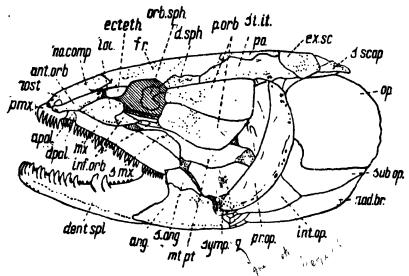


Фгг. 95. Sinamia zdanskyi Stensiö. Черси сбоку. Реставрация. X 21/4. (Lateral view of skull, restoration, after Stensiö 1985). Ang — angulare, Iop — interoperculum, Pmx — praemaxillare, Hbr — radii branchiostegi. Остальные обозначення как на фит. 94. (Other letters as in fig. 94).



Фиг. 96. Sinamia zdanskyi Stensiö. Череп снизу. Реставрация. $\times 2^{1}/_{4}$. (Ventral view of skull, restoration, from Stensiö 1935). Ausph—autosphenoticum, Boc—basioccipitale, Dpl—dermopalatinum, Ecpt—ectopterygoideum, Enpt—entopterygoideum, Ic—intercalare, Mptg—metapterygoideum, Ocl—occipitale laterale, Pro—prooticum, Psph—parasphenoideum, Qu—quadratum, Vo—vomer, aort— Copozaka для аорты (groove for aorta), a. ps—выемка для art. pseudobranchialis efferens (notch for a. pseudobranchialis efferens), c. trh—канал для tr. hyoideo-mandibularis VII и v. jugularis (canal for tr. hyoideo-mandibularis VII and v. jugularis), f. hm—сочиненовная ямка для hyomandibulare (articular facet for hyomandibular), opfo—канал для п. ophthalmicus lateralis, pd—отросток алисфеноида (pedicle of alisphenoid), spic—спиракулярный канал (spiracular canal), t—канал для спинно-мозгового нерва (canal for a spino-occipital nerve), trig. fac. ch—камера для trigemino-facialis (trigemino-facialis chamber), vl—брюшная пластинка supratemporale-intertemporale (ventral lamella of supratemporal-intertemporal), IX—n. glossopharyngeus, X—n. vagus.

Сем. 172. † Sinamiidae, n. Фиг. 94—96. Чешуя ромбическая, покрытая ганоином. Некоторые из кожных костей головы частью покрыты гановном. Теменные кости слиты в непарную пластинку. Extrascapularia (tabularia) многочисленны. Hyomandibulare без отверстия для tr. hyoideomandibularis. Есть supraorbitalia. Хрящевой череп окостеневает силь-



Фиг. 97. Amia calva L. Череп сбоку. (Lateral view of skull, after Allis, from Holmgren and Stensiö 1936). ang—angulare, ant. orb—antorbitale, a. pal—autopalatinum, d. pal—dermopalatinum, dent. spl—dentale-spleniale, d. sph—dermosphenoticum, ecteth—ethmoidale laterale, ex. sc—tabulare, fr—frontale, inf. orb—infraorbitale, int. op—interoperculum, lac—lacrimale, mt. pt—metapterygoideum, mx—maxillare, na. comp—postrostrale-nasale, orb. sph—orbitosphenoideum, pa—parietale, pmx—praemaxillare, p. orb—zahune infraorbitalia или postorbitalia (posterior infraorbitals or postorbitals), pr. op—praeoperculum, q—quadratum, rad. br—radii branchiostegi, rost—rostrale, s. ang—supraangulare, s. mx—supramaxillare (jugale), s. scap—posttemporale, st.-it—supratemporale-intertemporale (squamosum, pteroticum), sub. op—suboperculum, symp—symplecticum, vo—vomer.

нее, чем у Amia. В сстальном близка к Amia. † Sinamia Stensiö, пижний мел (пресноводные отложения) Шань-дунл, сев. Китай.

Сем. 173. Amiidae (Liodesmidae + Amiidae, Jordan; Amiatidae). Чешуя пиклоидная. Ганоина ни на костях черепа, ни на чешуях нет. Parietalia парные. Supraorbitalia нет. Hyomandibulare с отверстием для tr. hyoideomandibularis n. facialis. — Rostrale (mesethmoideum auct.) непарное, заключает комиссуру подглазничного канала. Сливевые каналы на голове в общем как у Teleostei, надглазничный канал продолжается в главный канал боковой линии, но у молоди Amia расположение слизевых каналов на голове, как у Palaeoniscidae (Allis, 1889). Opisthot:cum нет;

¹ S. Stensiö. Sinamia zdanskyi, a new Amiid from the Lower Cretaceous of Shantung, China. Palaeont. sinica, series C, vol. III, fasc. 1, Paking, 1936, 48 pp. 17 pls.

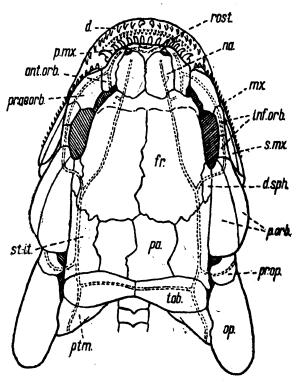
intercalare есть, прободено отверстием для ramus supratemporalis n. glossopharyngei (Allis). Есть supraangulare. Supraoccipitale нет. Миодом есть. Lagena больше, чем sacculus, и не вполне отделена от последнего. Плавательный пузырь яченстый. От верхней юры до современной эпохи. Ата L., пресные воды С. Америки: от Великих овер до Флориды и Техаса.

Самые древние остатки Атіа в Европе известны из верхнего палэоцена сев. Франции и Бельгии; самые молодые отложения в Европе с остатками Атіа — это нижний миоцен Франции и Чехии. В С. Америке самые ранние остатки Атіа указываются из среднего зоцена (Bridger). Фиг. 86, 97, 98.

Inc. sedis. † Stromerichthys Weiler (сем. "Gigantodontidae" Weiler), из нижнего сеномана Египта, известный по отдельным костям головы, принадлежит, повидимому, к Amiiformes.

Отряд 69. † ASPIDO-RHYNCHIFORMES (Aetheospondyli ex parte)

Тело удлиненное, рыло вытянутое, заостренное. Ноздри расположены непосредственно впереди глаз. Непарное praedentale. Крышечные кости (включая praeoper-



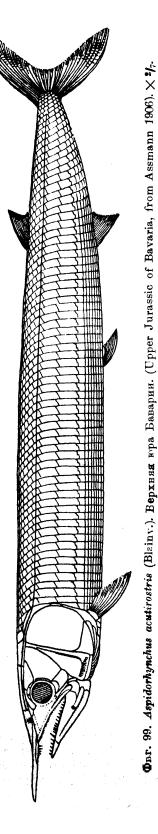
Фиг. 98. Amia calva L. Череп сверху. (Dorsal view of skull, after Goodrich 1980). d— dentale-spleniale, na—postrostrale-nasale, op—operculum, praeorb— praeorbitale (lacrimale), tab—tabulare. Остальные буквы как на фиг. 97. (Other letters as in fig. 97).

culum) все налицо. Radii branchiostegi многочисленны. Нижняя челюсть сложного строения, сочленяется с черепом несколько позади заднего края глаз. Щеки покрыты немногочисленными пластинками. Parietalia слиты

¹ C. Dechaseaux. Le genre Amia, son histoire paléontologique. Ann. Paléont., XXVI, 1937, pp. 1—16.

² W. Weiler. Abhandl. Bayer. Akad. Wiss., math.-nat. Abt., N 82, 1985, p. 26, figg.

³ Следует упомянуть, что непарный пресимфизеальный, частично окостеневший элемент известен у некоторых Coccostei (напр. у Leiosteus); хрящевой, подобный сориla, элемент имеется у Somniosus, Hexanchus, Chlamydoselachus, Callorbynchus (E. Stensiö. K. Svenska Vet.-Akad. Handl., XIII, № 5, 1984, pp. 46—47, fig. 25). Ср. также подотряд Saurodontoidei



вместе (как у Sinamia). Сошник непарный. Парасфеноид с зубами. Слизевые каналы на голове, как у в рослых Атіа. Парные плавники без фулькр. Хвостовой плавник гомощеркальный. Чешуя на спине ромбическая, на боках вытянута сверху вниз. Тела позвонков в виде колец. — От батского яруса до верхнего мела.

Сем. 174. † Aspidorhynchidae (Rhynchodontidae). † Aspidorhynchus Agass., пора. † Belonostomus Agass., от юры до верхнего мела (фиг. 99, 100).

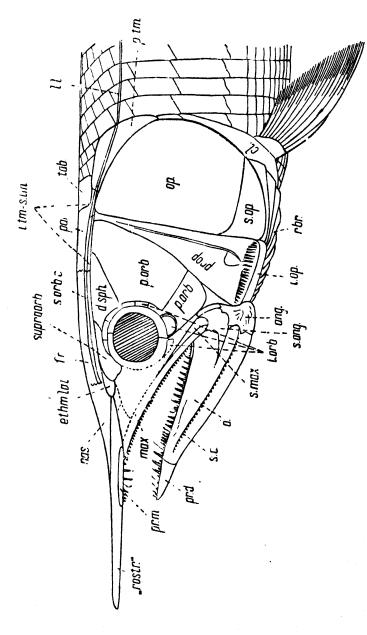
Отряд 70. † РҮС NODONTIFORMES

Хвостовой плавник снаружи симметричный. Нет ни suboperculum, ни interoperculum. Praeoperculum своеобразное, из двух элементов, верхнего и нижнего, крупнее, как у Bobasatraniidae. Operculum мало. Только 1—2 radii branchiostegi. Тел позвонков нет. Ребра хорошо окостеневшие. Нижняя челюсть сложного строения; вубы жующего типа на нижней челюсти и на сошнике. Фулькр нет. Расположение костей на крыше черепа своеобразное; позади лобных есть непарный элемент. Есть брюшная кость (os postaldominale, свади окаймляющая полость тела), как у Zeidae и других высокотелых рыб. — От верхнего триаса до нижнего воцена.

Сем. 175. † Gyrodontidae (фиг. 101). Невральные и гемальные дуги осевого скелета не настолько расширены, чтобы охватить кругом хорду. Нет fossa temporalis lateralis. Нет непарного затылочного шипа. Плечевой пояс без шипов. От верхнего триаса до верхнего мела. У верхнеюрского Gyrodus hexagonus (Blv.) в грудном плавнике 7—8 radialia.

¹ P. Assmann. Ueber Aspidorhynchus. Archiv f. Biontologie, Berlin, I, 1906, pp. 49-79, 2 tab.

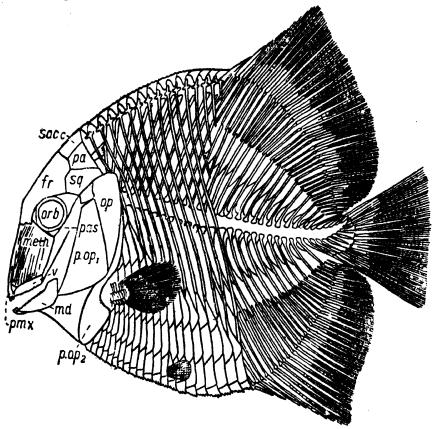
² A. S. Woodward. Geol. Mag. (6), IV, 1917, p. 388 (Coelodus).



modified). ang—angulare, cl—cleithrum, d—déntale-spleniale, d. sph—dermosphenoticum, chlm. lat—ethmoidale laterale, ff—frontale, i. op—interperculum, i. orb—infraorbitalia, i. tm-s. tm—intertemporale-supra-(Lateral view of skul, after Assmann 1906, temporale, L'I—главный канал боковой линии (main lateral line), max—maxil are, nas—nasale, op—oper-rulum. nas—narietale. v. orb—suborbitalia, pr. d—преднижнечеспостная кость (г redentary bone), pr. m s. maz — supramaxillare, s. op — suboperculum, s. orb. c — надглазничный слизевой канад (supraorbital sensory r. br - radii branchiostegi rostr — rostrale, в. ang — supraangulare, в. с — нижнечелюстной слизевой канал "(mandibular sensory canal) praemaxillare, pr. op - praeoperculum, p. tm - posttemporale (+ supracleithrum?), canal), supraorb - supraorbitale, tab - tabulare. Фиг. 100. Aspidorhynchus acutirostris (Blainv.). Череп сбоку.

Сем. 176. † Coccodontidae. Как Gyrodontidae, но есть непарный ватылочный шпп и шипы на плечевом поясе. † Coccodus Pictet, † Xenopholis Davis. Верхний сенон.

Сем. 177. † Pycnodontidae. Невральные п гемальные дуги целиком охватывают хорду. Fossa temporalis lateralis есть. От верхнего мела до († Pycnodus Agass. † Palacobalistum Blainv.) нижнего эоцена.



Фиг. 101. Mesodon macropterus (Agass.). Верхняя юра Баварии, литографский сланен. Щечные пластинки удалены. × около 2/3. (Upper Jurassic, Lithographic stone of Bavaria, from Woodward 1917). fr — frontale, md — нижняя челюсть, впереди узкое dentale (mancible showing narrow dentary in front), meth — rostrale, op — operculum, orb — глазница (erbit), pa — tabulare, pmx — praemaxillare, pas — parasphenoideum, p.op₁, p.op₂ — верхняя и нижняя ветви praeoperculum (upper and lower limisic of preopercular), socc — dermo-supraoccipitale medium, sq — pterotum (intertemporale-supratemporale).

Отряд 71. † PACHYCORMIFORMES

Eсть supracccipitale.² Есть пара крупных преэтмоидов (pracethmoidalia). Praemaxillaria не соприкасаются друг с другом, будучи отделены выдающимся вперед рылом, образованным мезэтмоидом. Есть крупное

¹ E. Hennig. Palaeontogr., vol. 53, 1906, pp. 179-180, fig. 10.

² Stensiö in: Bolk. Handb. d. vergl. Anat. d. Wirbeltiere, IV, 1986, p. 482 (y Hypsocormus).

opisthoticum, прободенное отверстием для n. vagus (кроме того, есть intercalare). Parietale непарное. Есть миодом (Stensiö). Есть орбитосфе-

ноид. Radii branchiostegi многочисленны. Нижняя лопасть хвостового плавника поддерживается одной сильно увеличенной гемальной дугой. Тел позвонков нет или, если они есть, в виде полуколец. — От верхнего дейаса до верхнего мела.

По строению затылочной и околоушной областей этот огряд заметно напоминает Teleostei.

Сем. 178. † Pach, cormidae (Microlepidoti). От верхнего лейаса до верхней юры.

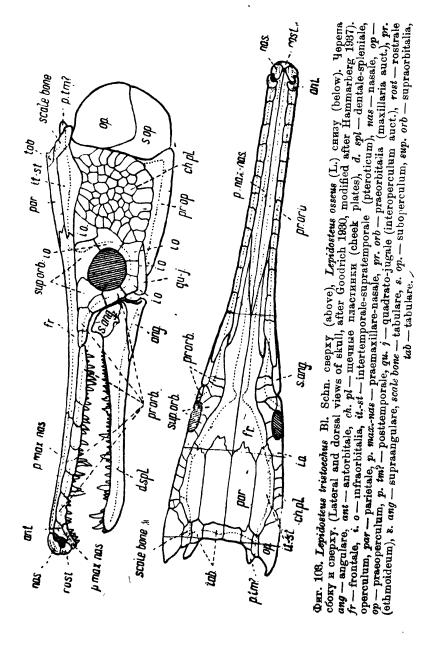
Сем. 179. † Protos phyraenidae. Рыло сильно удлиненное. Зубы в глубоких ячейках. Грудные плавники большие, серповидные, из неравветвленных и нечленистых лучей. В грудных плавниках по 8 radialia. † Protosphyraena Leidy, верхний мел С. Америки и Европы (фиг. 102).

Отряд 72. LEPIDOSTEIFORMES (Ginglymodi, Rhomboganoidei, Holostei ex parte)

Носовые отверстия на конце сильно удлиненного рыла. Praeorbitale (lacrimale, maxillare auct.) гасчленено на ряд косточек, большая часть которых несет крупные и мелкие вубы (Holmgren и Stensiö, р. 474, фиг. 363; Hammarberg, p. 206, fig. 43). Фат. 103. Каждое praemaxillo-nasale (ethmo-nasale auct.) с длинным отростком, располагающимся впереди лобных; кость эта прободается отверстием для n. olfactorius. Interoperculum отсутствует. Есть quadrato-jugale (= interoperculum auctorum). Rostrale содержит комиссуру между обоими подглазничными каналами. Есть, по крайней мере у молодых, небольшое max llare с syбами, расположенное в углу, позади несущих зубы praeorbitalia. Щеки покрыты многочисленными неправильной формы плаОнг. 102. Protosphyraena peruiciosa (Cope). Грудной плавник. Верхний мел Канзаса США. X около 1/4. (Pectoral

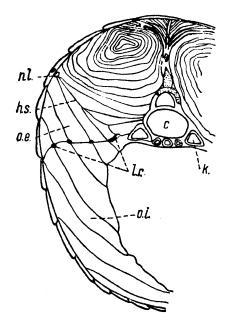
отинками. Есть орбитосфеноид с отверстием для n. olfactorius. Нет opisthoticum. Metapterygoideum сочленяется с череном при помощи сочленов-

¹ A. S. Wood ward относит этот род к Pachycormidae (Cat. foss. fish., III, 1895, p. 599; Fossil fishes of the English Chalk, 1908—1909, pp. 145—154, pls. XXXI—XXXIII)

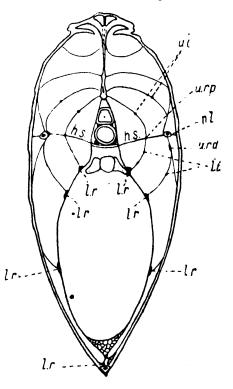


ной головки, в образовании которой участвуют как парасфеноил, так и prooticum. Нет supraoccipitale. Нижняя челюсть сложного строения praearticulare и coronoideum (обе вместе — spenialia auct.) есть; нижняя челюсть сочленяется с черепом впереди глаза. Сошник парный. Нет

миодома. Нет гулярной пластинки; лучей жаберной переповки 3. Все плавники с двурядными фулькрами. Кости головы покрыты ганоином. Спинной плавник далеко назади' над анальным. Тело удлиненное, по-



Фиг. 104. Lepidosteus osseus (L.). Поперечный разрез через переднюю часть тела взрослой рыбы. (Transverse section of the anterior part of body of an adult fish, from Emelianov 1935). с—тело позвонка (vertebral centrum), h. s—горизонтальная перегородка (horziontal septum), k—почка (kidney), l. r—нижние (плевральные) ребра (lower [pleural] ribs), n. l—nervus lateralis, o. e—musculus obliquus externus, o. i—musculus obliquus internus.



Фиг. 105. Caspialosa caspia (Eichw.). Поперечный разрез через переднюю часть тела рыбы длиной 32 мм. (Transverse section through a 32 mm long specimen, anterior part of body, from Emelianov 1935). h. s— горизонтальная перегородка (horizontal septum), l. i— нижние межмышечные косточки (lower intermuscular bones), l. r— нижнее ребро (lower rib), n. l— петчиз lateralis, u. i— верхние межмышечные косточки (upper intermuscular bones), u. r. d— дистальная часть верхнего ребра (distal part of the upper rib), u. r. p— проксимальная часть верхнего ребра (proximal part of the upper rib).

крытое ромбической чешуей, несущей зубчики типа кожных зубов. Хвостовой плавник укороченно-гетероцеркальный. Слизевые каналы на голове, как у Атіа. Позвонки вполне окостеневшие, опистоцельные. Ребра плевральные (фиг. 104), у молодых окаймляют полость тела; у взрослых передние ребра расположены глубоко в мускуватуре, причем их дистальные концы достигают кожи. Плавательный пузырь ячеиотый. Яичники замкнутые (как у большинства Teleostei). Sacculus и lagena образуют общий мешок, в котором часть, принадлежащая sacculus, крупнее части, принадлежащей lagena. Самый крупный отолит в sacculus, своеобразной формы. Оперкулярная жабра есть. — От верхнего мела до современной эпохи.

Сем. 180. Lepidosteidae. Тело удлиненное, покрытое ромбической ганоилной чешуей, несущей зубчики, напоминающие кожные зубы. О чешуе см. вышо, стр. 199. Lepidosteus Lac., от самого верхнего мела (пресноводные отложения) до настоящего времени (в ископаемом состоянии: в Европе — от верхнего мела до нижнего миоцена, в С. Америке — от среднего эоцена до современной эпохи, также в эоцене Индии). В настоящее время в пресных водах восточной части С. Америки, Центр. Америки (Никарагуа) и Кубы.

OTPSI 73. †PHOLIDOPHORIFORMES (Halecostomi ex parte)

Хвостовой плавник укороченно-гетероцеркальный. Тела позвонков или отсутствуют (есть плевроцентры и гипоцентры), или в виде колец, или амфицельные. Нет слитых или увеличенных hypuralia. Praemaxillare небольшое, выдвижное. Maxillare с двумя supramaxillaria. В нижней челюсти (изнутри) нет praearticulare и coronoidea (praearticulare + coronoidea = splenialia auct.), как и у всех вышестоящих. Равным образом в нижней челюсти нет той косточки, которую у Amia называют supraangulare. Есть окостеневшие ребра. Межмышечных косточек нет. Строение чешуи и костей, как у Lepidosteus (см. стр. 199). Чешуя покрыта ганоином. В спинном и анальном плавниках каждое radiale несет только по одному плавниковому лучу. — От среднего триаса до верхнего мела.

Сем. 181. † Pholidophoridae. От среднего триаса до нижнего мела. Европа, Авия, Африка, С. Америка.

Сем. 182. † Archaeomaenidae. Хорда, повидимому, сохранялась всю живнь. Ребра ллинные. † Archaeomaene Woodward, юра (от лейаса до нижнего оолита) Австралии.

Сем. 183. † Oligopleuridae. От верхней юры до верхнего мела.

¹ S. Emelianov. Zool. Jahrb., Abt. Anat., vol. 60, 1935, pp. 179-180.

² C. T. Regan. The skeleton of Lepidosteus. Proc. Zool. Soc. London, 1928, pp. 445—461.— R. L. Mayhew. The skull of Lepidosteus platostomus. Journ. Morphol., vol. 88, 1924, pp. 815—846 (не видел).— N. Holmgren und E. Stensiö. Bolk., Handb. d. vergl. Anat. d. Wirbeltiere, IV, pp. 467—479.— F. Hammarberg. Zur Kenntnis der ontogenetischen Entwicklung des Schädels von Lepidosteus platostomus. Acta Zool., XVIII, 1987, pp. 209—887.

³ См. фиг. 352 y Holmgren und Stensiö. Handb. d. vergl. Anat. d. Wirbeltiere, IV, 1986, p. 459. См. выше фиг. 86, 97.

⁴ Pholidophorus sp. встречается в низах среднего триаса Германии (нижний раковистый изпестник); см. Е. Stolley. Palaeontographica, vol. 63, 1920, р. 74. В верхнем триасе Pholidophorus обычен.

Все следующие отряты составляют то, что ранее называлось Teleostei. Они отличаются от предыдущих отрядов, насколько известно, отсутствием в чешуе и в костях tubuli, свойственных Lepidosteus (см. выше, стр. 199 и фиг. 87). См., однако, Fistulariidae, стр. 292).

Нижняя челюсть Teleostei не имеет на внутренней поверхности кожных костей: нет ни praearticulare, ни coronoidea (все эти кости раньше назывались spleniale). Общепринятая номенклатура костей нижней челюсти Teleostei неправильна, но, чтобы избежать недоразумений, мы булем в нижеследующем при ерживаться ее. Соответствие рассматриваемых костей у низших Teleostei и у Атіа таково (ср. фиг. 86):1

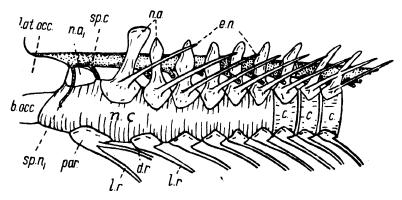
- 1. Кость, обычно называемая dentale, несет слизевой канал. Она соответствует dentale-spleniale у Amia (см. фиг. 86) и состоит из слившихся двух частей: из собственно dentale и из нижней, несущей слизевой канал и, возможно, заключающей гомологи как praespleniale, так и postspleniale (Holmgren и Stensiö).
- 2. Кость, участвующая в сочленении с quadratum и известная у Teleostei под именем articulare (angulare Holmgren et Stensiö). Она состоит из двух частей: 1) внешней, кожного происхождения (dermarticulare Goodrich, angulare Haines), несущей слизевой канал, продолжающийся на dentale; она соответствует angulare у Атіа, и 2) внутренней (articulare Haines у Elops), эндохондрального происхождения. Обычно у Teleostei обе эти части articulare слиты, но у некоторых Clupeiformes (напр. у Elops, Megalops, Albula, Hyodon, а особенно у Агараіта; см. Ridewood, 1904), а также у Gymnarchus есть как кожное, так и эндохондральное articulare.²
- 3. "Angulare" у Teleostei соответствует самой задней (е) косточке Бриджа у Атіа. Оно не имеет отношения к нижнечелюстному слизевому каналу и залегает у заднего конца articulare. У Salmo Holmgren и Stensiö называют эту косточку dermarticulare. Наіпез обозначает ее у Teleostei как retroarticulare. Кость эта у многих Teleostei отсутствует (Elops, Megalops, Albula, Hyodon, Engraulis, Mormyridae и др.).
- 4. Встречающееся у многих Teleostei "сезамои пое articulare" есть, по нашему мнению, остаток Меккелевой кости. Ср. косточку b у Атіа. См. ниже, фиг. 129 и стр. 235.

Повторяем, что в нижеследующем мы принимаем у Teleostei общепринятую старую номенклатуру: dentale, articulare, angulare.

¹ C. T. Regan. Proc. Zool. Soc. London, 1923, p. 457.—Holmgren und Stensiö. Handb. d. vergl. Anat. d.Wirbel iere, IV, 1936, pp. 457, 468, 464, figs. 851, 852 (Amia); pp. 492, 495—496, fig. 873 (Salmo).—R. W. Haines. Quart. Journ. Micr. Sci., vol. 80, part I, 1987, pp. 1—88. Cp. рис. 78 и 86.

² Верхний, обращенный назад отросток articulare y Salmo Holmgren и Stensio (р. 492, fig. 878, р. 495) обозначают как supraangulare. Ср. рис. 86, и 97 у Amia.

Помимо нижних ребер обычно имеются и верхние ребра (epipleuralia), расположенные в горизонтальной перегородке (фиг. 105). У нивших Teleoste обычно есть настоящие межмышечные косточки (epineuralia, иногда также epicentralia).



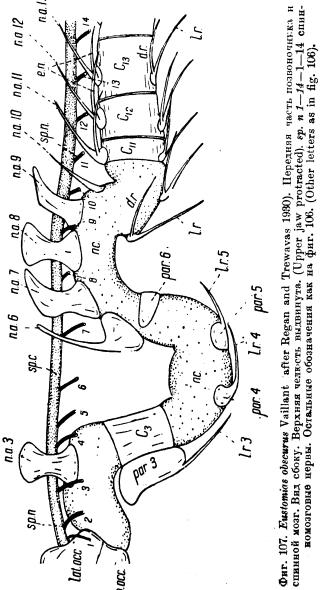
Фиг. 106. Leptostomias ramosus Regan et Trewavas. Передняя часть позвоночника и спинного мозга. Вид сбоку. (Lateral view of anterior part of vertebral column and spinal cord, from Regan and Trewavas 1930). b. occ—basioccipitale, c—тела позвонков (vertebral centra), d. r—верхнее ребро (epipleurale, dorsal rib), e. n—epineuralia, lat. occ—occipitale laterale, l. r—нижнее (плевральное) ебро (lower [pleural] rib), na—nевральная дуга (neural arch), na₁—невральная дуга 1-го позвонка (neural arch of the first vertebra), nc—хорда (notochord), par—парапофиз (рагарорһузіз), sp. c—спинной мозг (spinal cord), sp. n₁—первый спинно-мозговой нерв (first spinal nerve).

Отряд 74. CLUPEIFORMES (Isospondyli, Malacopterygii s. str.)

Хвостовой плавник гомоцеркальный. Фулькр нет. Тела позвонков, как и у всех вышестоящих, обычно вполне окостеневшие, однако в центре их обычно остается отверстие, у некоторых довольно крупное. Нет веберова аппарата. Обычно есть hypuralia. Есть межмышечные косточки. Есть, как и у всех вышестоящих (кроме некоторых угрей), эндохондральное supraoccipitale. Сошник непарный (кроме некоторых

¹ В нижеследующем межмышечные косточки, расположенные в горизонтальной перегородке (epipleuralia), закладываются ли они в виде хряща или нет, называются верхними ребрами (S. Emelianov. Zool. Jahrb., Abt. Anat., vol. 60, 1935, p. 209). — Ср. также Goodrich. Fishes, 1909, p. 558; Studies, 1930, p. 78.

² У некоторых Stomiatidae, однако, первые позвонки лишены тел; у Flagellostomias Parr, например, первый позвонок отсутствует, а на месте его находится хорда. У Thysanactis Regan et Trewavas и у Leptostomias Gilbert (фиг. 106) пер. ме 7 позвонью лишены тел, хотя невральные дуги и (со второго позвонка) парапофизы с ребрами у них имеются (С. Т. Regan and E. Trewavas. The Danish "Dana"-Expeditions 1920—1922, Oceanogr. Reports, № 6, 1930, pp. 41—42, fig. 12). У Eustomias Vaillant (фиг. 107) два первые позвонка совсем не окостеневают, третий позвонов имеет тело и невральную дугу, следующие 6 или 7 позвонков тел не имеют (1. с., pp. 44—48, фиг. 18—19). О Chauliodus и Malacosteidae см. 1. с., pр. 50—53, фиг. 26, 27. У многах Stomiatidae тела позвонков представлены полыми пилиндрами вокруг хорды.



Озметідае), как и у всех вышестоящих. Как правило, есть мезокоракоид. Следы ганоина только у ископаемых. Как правило, ротовую щель окаймляют и praemaxillaria и maxillaria. Мезэтмоид, как правило, непарный. Чешуя, как правило, циклоидная. Плавательный пузырь обычно соединяется с кишечником. Обычно есть костные клетки в костях; но ни в костях, ни в чешуе нет tubuli, как и у всех вышестоящих отрядов. В нижней челююти может иметься как эндохондральное, так и кожное articulare (Albula, Elops, Megalops, Hyodon, Arapaima). Нижние и обычно верхние ребра есть. — От верхов среднего триаса до современной эпохи.

Отряд Clupeiformes, давший начало ряду более высокостоящих групп, представляет, как видно из диагноза, сборную группу, отдельные



Фиг. 108. Lycoptera middendorffi Müller. Отолит в lagena (Lagenar otolith, from Reis 1910).

члены которой сильно разнятся анатомически и со временем, без сомнения, будут выделены в особые отряды. Не у всех упоминаемых ниже подотрядов остеология известна в достаточной степени.

Подотряд † LYCOPTEROIDEJ, п.

Самый крупный отолит (фиг. 108) находится не в sacculus, а в lagena, з как у Polypterus, Amia, Characinidae, Сургіпіdae Gymnotidae, между тем как у Clupeoidei и у других Teleostei самый крупный отолит лежит в sacculus. Кроме того, форма самого крупного отолита у Lycoptera пентагональная или гексаго-

нальная, непохожая на форму самого крупного отолита (sagitta) у Clupeidae и Leptolepidae. Lycoptera не имеет веберова аппарата, как я мог установить у L. middendorfii из Забайкалья. Тела позвонков в виде полых цилиндров. Есть epineuralia. Последние гемальные дуги слегка расширены. У молодых хвостовые и туловищные поввонки диплоспондильные, каждый образован слиянием hypocentrum, несущего верхнюю дугу и расположенного спереди, и pleurocentrum,

¹ У Argentina и Opisthoproctus не соединяется.

² Goodrich. Proc. Zool. Soc. London, 1918, pp. 80—85. У Fistulariidae есть tubuli (см. няже, стр. 292).

⁸ У Сургіпіfоттев (Ostariophysi) самый крупный отолит обычно расположен сзади, а маленький спереди. Тем не менее J. C haine и J. Duvergier (Recherches sur les otolithes des poissons. Etude de criptive et comparative de la sagitta des poissons. Etude descriptive et comparative de la sagitta des Téléostéens. Actes Soc. Linn. Bordeaux, vol. 86, 1934, pp. 76—79) считают большой отолит Cypriniformes за sagitta, а маленький за asteriscus.

⁴ Об отолитах у Cypriniformes (Ostariophysi) см. G. A. Frost. Ann. Mag. Nat. Hist. (9), XV, 1925, pp. 558—554.

⁵ О. Рейс. Фауна рыбных сланцев Забайкалья. Геол. исслед. и разведки вдоль линии Сиб. м. д., XXIX, 1910, стр. 12—14, табл. I, фиг. 5, табл. II, фиг. 1—16. Frost, l. c., XIV, 1924, pp. 189—148, pls. V. XI.

лишенного дуги и расположенного сзади. 1 Есть непарная гулярная пластинка. Начало спинного плавні ка нід агальным или слегка впереди его.

Четуя² мелкая, почти круглая, с центральным ядром и многочисленными радиальными лучами, очень похожая на чешую Phoxinus (Cyprinidae).

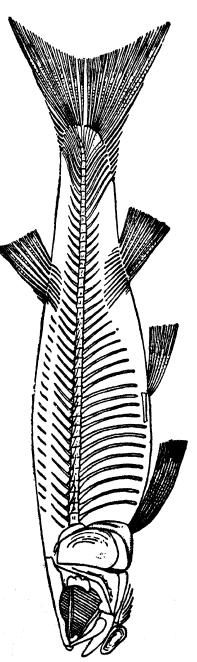
Сем. 184. † Lycopteridae. † Lycoptera J. Müll, нижний мел Забайкалья, Монголии и сев. Китая (фиг. 109).

Подотряд † LEPTOLEPIDOIDEI

Слизевые каналы на голове как у Palaeoniscidae. Фиг. 110—113.

Сем. 185. † Leptolepidae. Тела позвонков хорошо окостеневшие, но с большим или меньшим отверстием посредине. Нуригаle нет (нет слившихся или сильно расширенных гемальных дуг при основании хвостового плавника), или они есть. Последние позвонки загибаются вверх, как у Elopidae. Ребра прикреплены к парапофизам. Есть epineuralia. Чешуя циклоидная, тонкая, ее свободная часть обычно покрыта ганоином. Кожные кости головы более или менее покрыты ганоином. В костях, как и обычно у Clupeiformes, есть костьые клетки. Расетахіllaria малы. Рот

N. Beig. N. Jahrb. Min., 1895, I,
 p. 167.



Фиг. 109. Lycoptera middendorffi Müller. Турга, Забайкалье (Turga, Transbaicalia, from Reis 1910).

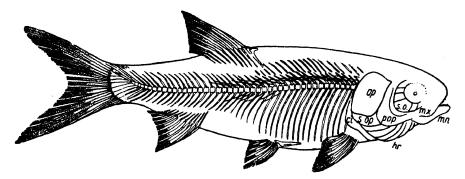
¹ О диплоспондильных позвонках см. K. Saito. Mesozoic Leptolepid fishes from Jehol and Chientao, Manchuria. Report of the first scient. exped. to Manchoukuo, sect. II, part III, 1986, p. 9, pl. IV, fig. 2.—Ср. также A. W. Grabau. Stratigraphy of China, II, Mesozoic. Peking, 1928, p. 661, fig. 618b (Lycoptera sinensis Woodw.).

² T. Cockerell. Bull. Amer. Mus. Nat. Hist., LI, 1925, pp. 818-817.

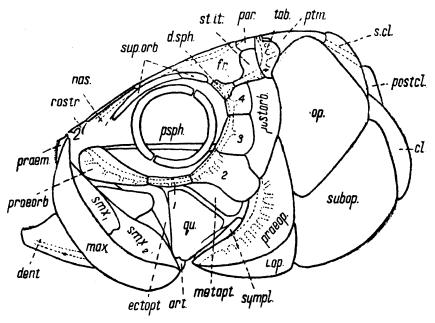
³ A. S. Wood ward. Cat. foss. fish., III, 1895, pp. 500—530; Palaeont. Soc., LXXI, 1919, pp. 121—139, pls. XXIII—XXVI.—D. Rayner. On Leptolepis bronni Agass. Ann. Mag. Na¹. Hist. (10), XIX, 1987, pp. 46—74.

⁴ C. T. Regan. Ann. Mag. Nat. Hist. (8). V, 1910, p. 856.

окаймляют как praemaxillaria, так и maxillaria. Есть два supramaxillaria. Есть suborbitale (не несущее слизевого канала). С каждой стороны по-



Фиг. 110. Aethalion robustum Traq. Вельд Бельгия (Wealden of Belgium, after Traquair, from Woodward).



Фиг. 111. Leptolepis bronni Agass. Верхний лейас. Голова сбоку. (Upper Lias. Lateral view of head, frow Rayner 1937). art—articulare—angulare, cl—cleithrum, dent—dentale, d. sph—dermosphenoticum, ectopt—ectopterygoideum, fr—frontale, i. op—interoperculum, max—maxillare, metapt—metapterygoideum, nas—nasale, op—operculum, par—parietale, postcl—postcleithrum, postorb—suborbitale, praem—praemaxi lare, praeop—praeoperculum, praeorb—praeorbitale (lacrimale), peph—parasphenoideum, ptm—posttemporale, qu—quadratum, rostr—rostrale, s. cl—supracleithrum, smx1, smx2—supramaxillaria, st.-it—supratemporale-intertemporale (pteroticum), subop—suboperculum, sup. orb—supraorbitalia, sympl—symplecticum, tab—tabulare, 1, 2, 3, 4—infraorbitalia 2—5.

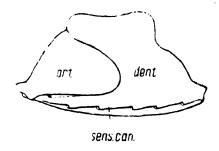
две supraorbitalia. Rostrale (mesethmoideum), повидимому, несет поперечный слизевой канал (фиг. 113). Нижняя челюсть из двух элементов: dentale и articulare; dentale с высоким processus coronoideus, располо-

женным впереди (фиг. 112). Гудярная пластинка есть у Leptolepis bronni.¹ Есть пара supratemporale-intertemporale. Есть dermosphenoticum. Есть пара tabulare. Есть supraoccipitale. Есть intercalare (opisthoticum), orbitosphenoideum и basisphenoideum. Миодом есть. Парасфеноид с парой

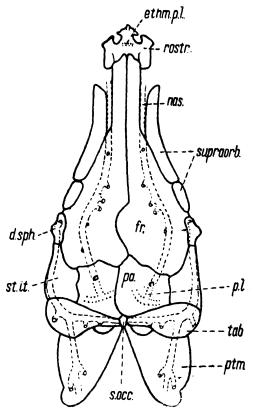
базиптеригондных отростков, которые отходят впереди восходящих отростков и сочленяются с metapterygoideum и entopterygoideum. Есть канал для аорты Есть мезокораконд. Окостеневших radialia в брюшных плавниках нет. Родственны Elopidae. — От верхнего триаса до среднего мела.

Подотряд ССИРЕОІВЕІ

Самый крупный отолит в sacculus, как и у следующих подотрядов. Слизевые каналы на голове, как у типичных Teleostei:



Фиг. 112. Leptolepis bronni Agass. Нижняя челюсть спаружи. (Lower jaw, anterior view, after Rayner 1937). art—articulare—angulare, dent—dentale, sens. can—нижнечелюстной слизевой канал (mandibular sensory canal).



Фиг. 118. Leptolepis bronni Agass. Голова сверху. (Upper view of head, from Rayner 1987). ethm. pl—ряд генипор на ethmo-ideum (ethmoidal pit line), pl—ряд геняпор на рагіетаlе (parietal pit line). Остальные обозначения как на фиг. 111. (Other letters as in fig. 111).

надглазничный канал проходит по pteroticum, как у всех следующих подотрядов и отгядов. Жирового плавника нет. Парапофизы не прирощены к телам позвонков. В грудных плавниках radialia в один ряд (иногда имеется листальный ряд небольших косточек; Megalops). Praedentale отсутствует. Есть нормальные яйцеводы.— С нижнего мела.

Надсемейство Elopoidae

Сем. 186. Elopidae (Elopidae + † Raphiosauridae [= † Pachyrhizodontidae], Jordan 1923; † Pachyrhizodontidae + Elopidae + † Spaniodontidae, Hay 1929). Гулярная пластинка есть. Angulare нет. Supramaxillaria 2. Radii bran-

¹ Rayner, p. 54, fig. 48.

chiostegi многочисленны, у Elops 27—35. Rostrale (mesethmoideum) несет поперечный слизевой канал (как у Amia, см. выше, стр. 206). Рот сверку окаймляют maxillaria (с зубами) и praemaxillaria. Парасфеноид с зубами. Processus basipterygoideus отсутствует. Fossa temporalis lateralis сверку перекрыта. Дистальных radialia в грудных плавниках нет. Плавательный пузырь не связан с ушной капсулой. Есть hypuralia и 4 пары uroneuralia. Нет conus arteriosus. Есть псевдобранхии. Elops L., широко распространен в тропических и субтропических морях; известен начиная с палэоцена (лондонская глина). Много ископаемых родов начиная с нижнего мела.

Сем. 187. Megalopidae. Как Elopidae, но артериальный конус с двумя рядами клапанов; fossa temporalis lateralis неглубокая, не перекрыта сверху; соединение плавательного пузыря с ушной капсулой, повидимому, есть (Ridewood, p. 45); 3 пары uroneuralia; 9—10 небольших косточек (дистальных radialia) между (проксимальными) radialia и лучами грудного плавника, radii branchiostegi 23—27. Псевдобранхий нет. Megalops Lac., геологическое и географическое распространение как у рода Elops.

Сем. † Ganolytidae, принадлежащее к подотряду Elopoidei Джордэна, было установлено (Jordan, 1928, р. 118) для некоторых олигоценовых и миоценовых родов из Калифорнии, которые ранее Jordan и Gilbert (Fossil fishes of S. California, Stanford Univ. Publ., 1919, pp. 5, 6, 28) относили к Pholidophoridae. Систематическое положение их совершенно неясно.

Надсемейство Albuloidae

Сем. 188. Albulidae. Нет гулярной пластинки. Есть артериальный конус с лвумя рядами клапанов. Рот окаймлен одними praemaxillaria; maxillaria без вубов. Нет angulare (см. выше, стр. 215). Есть dermopalatinum с зубами и autopalatinum (как у Атіа). Парасфеноид с зубами. С каждой стороны одно supramaxillare. Большой орбитосфеноид вместе с базисфеноидом образуют сплошную костную межглазничную перегородку. Плавательный пузырь не соединен с ушной капсулой. Fossae temporales posterior и lateralis сверху перекрыты. От палвоцена до настоящего времени. Тропические моря. Современые: Albula Bl. et Schn. (палвоцен; ярус Landenian), Dixonina Fowler.

Сем. 189. Pterothrissidae (Bathythrissidae). Как Albulidae, но большая часть межглавничной перегородки перепончата. Спинной плавник длин-

¹ W. G. Ridewood. On the cranial osteology of the fishes of the families Elopidae and Albulidae. Proc. Zool. Soc. London, 1904, II, pp. 87-47.

² G. Hollister. Caudal skeleton of Bermuda shallow water fishes. I. Order Isospondyli. Zoologica, New York, XXI, pp. 260, 265.

³ E. Starks. The primary shoulder girdle of the tony fishes. Stanford Univ. Publ., biol. sci., VI, M. 2, 1960, p. 12.

⁴ Ridewood, l. c., pp. 47-55.

ный. (Conus arteriosus как у Albula.) Pterothrissus Hilg. (Bathythrissa Günther), глубоководная морская рыба. Тихий океан, вост. часть Атлантического. † Istieus Agass., верхний мел.

Родственные отношения сем. † Niobraridae Jordan 2 из верхнего мела (Niobrara) неясны.

Надсемейство Clupeoidae

Postcleithrum прикреплено к cleithrum с наружной стороны.

Сем. 190. † Pseudoberycidae. Родственны Clupeidae. Есть боковая линия. Чешуя ктеноидная. Брюшных килевых чешуй нет. От нижнего мела до олигоцена.

Сем. 191. † Syllaemidae (*Pelycorapidae*). Родственны Clupeidae. Боковая линия есть. Брюшных килевых чешуй нет. Нет анального плавника. Верхний мел.³

Сем. 192. Clupeidae. Плавательный пузырь соединяется с ушной капсулой (у Spratella pteroticum не заключает выроста плавательного пузыря, вырост имеется только в prooticum). Supramaxillaria 1 или 2. Есть верхние (еріпецтаlіа) и нижние (ерісепtralіа) межмышечные косточки (фиг. 105). Верхние ребра состоят из двух частей: 1) проксимальной костной соединительнотканного происхождения и 2) дистальной хрящевой. Боковой линии на теле нет, точнее имеется всего от 2 (Sardina) и до 5 (Clupea) передних чешуй, прободенных отверстиями боковой линии, но зато у некоторых (Sardina, Alosa и др.) мощного развития достигает спстема слизевых каналов на боках головы, переходя на орегсиlum и даже на subорегсиlum; на орегсиlum в его верхней части имеется короткий слизевой канал (чего ни у каких других рыб не наблюдается), не окруженный, однако, костным каналом и не заключающий нервного органа. От нижнего мела до современной эпохи. Умеренные и тропические моря, некоторые в пресной воде. Подсемейства:

1. Dussumieriini. Брюшных калевых чешуй нет. Брюхо вакруглено.⁶

¹ Ridewood, l. c., pp. 52-58.

² D. S. Jordan. Bull. Un v. Kansas, Sci. Bull., XV, 1925, pp. 222—229, pls. XIV—XIX.

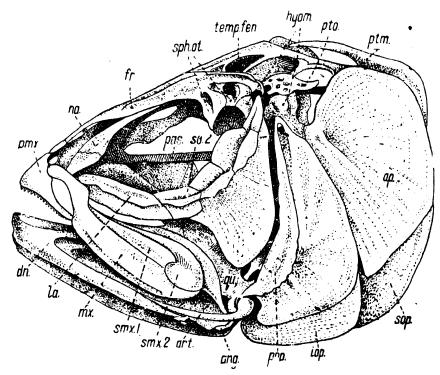
³ O Syllaemus Cope см. A. S. Woodward. Fossil fishes of English Chalk. Palaeontogr. Soc., 1908, pp. 88—92, pls. XX, XXI.

⁴ Подробности и литературу см. у Th. Wohlfahrt. Das Ohrlabyrinth der Sardine (Clupea pilchardus Walb.) und seine Beziehungen zur Schwimmblase und Seitenlinie. Zeitschr. f. Morph. u. Oekol. d. Tiere, XXXI, 1986, pp. 871—410.

⁵ Th. A. Wohlfahrt. Anatomische Untersuchungen über die Seitenkanäle der Sardine (Clupes pilchardus Walb.). Zeitschr. f. Morph. und Oekol. d. Tiere, XXXIII, 1987, pp. 281—411 (см. особенно рис. 10 и 11). — Следует отметить, что на mesethmoideum у Sardina имеется поперечный слизевой канал, который, однако, не соединяется ин с подглазничным, ин с надглазничным каналом (Wohlfahrt, pp. 400—401, fig. 11, p. 406).

⁵ Ride wood, l. c., 1904, pp. 468-472 (Dussumieria).

2. Clupeini¹ (фиг. 114, 115). Брюшные килевые чешун есть. У некоторых (*Pomolobus, Sardinops*) есть praeethmoidalia.² *B evoortia* Gill и *Ethmidium* Thompson (близки к *Alosa* Cuv.) имеют ктеноидную чешую.



Фиг. 114. Alosa fallax (Lac.). Голова сбоку. (Lateral view of head, after Ridewood 1904, from Gregory 1983). ang—angulare, art—articulare, dn—dentale, fr—frontale, hyom—hyomandil ulare, iop—interoperculum, la—praeorbitale (lacrimale), ma:—maxillare, na—nasale, op—operculum, pas—parasphenoideum, pmx—praemaxillare, pop—praeoperculum, ptm—posttemporale, pto—pteroticum, qu—quadratum, smx1, smx2—supramaxillaria, so2—infraorbitale 1 (infraorbitale 1 == praeorbitale), sop—suboperculum, sph. ot—sphenoticum, tmp. fen—foramen temporale, oho заполнено жировой массой и ведет в полость черепа (temporal foramen occupied by a fatty mass and leading into the cavum cranii).

Число лучей в брюшном плавнике может уменьшаться до 7 или 6.

3. Dorosomatini. Por без зубов, нижний или конечный, окаймлен только посредством praemaxillaria (*Chatoëssus* Cuv.) или посредством как praemaxillaria, так и maxillaria (*Clupanodum* Lac.). 1—2 supramaxillare. Брюшные килевые чешуи есть.

Сем. 193. Engraulidae. Maxillare очень длинное. Mesethmoideum выдается вперед сошника. Her opisthoticum. Her angulare. Плаватель-

¹ Ridewood, l. c., 1904, pp. 453 - 463.

² E. Ch. Starks. Bones of the ethmoid region of the fish skull. Stanford Univ. Publ., biol. sci., IV, N. 3, 1926, pp. 148, 149.

³ Ridewood, l. c., 1904, pp. 463-468 (Chateessus).—C. T. Regan. Ann. Mag. Nat. Hist. (8), XIX, 1917, pp. 297-316.

⁴ Ridewood, l. c., 1904, pp. 472-482. — Д. Третьяков. Зоол. журн., 1938.

ный пузырь соединен с ушной капсулой. Слизевые каналы на голове сильно развиты. С третичного до настоящего времени. Тропические и субтропические, частью умеренные моря.

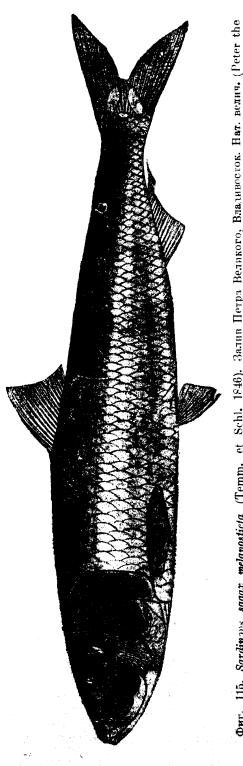
Надсемейство Alepocephaloidae

Сем. 194. Alepocephalidae (вклюпар Platyproctidae Roule $1919)^{1}$ Her postcleithrum. Нет плавательного пузыря. Нет жирового илавника. Светящиеся органы есть, или их нет, но никогда они не расположены в виде двойного ряда, вдоль брюха. Боковая линия есть. Глубоководные рыбы.

Сем. 195. Dolichopterygidae, n. Фиг. 116—117. Близки к Аlepccephalidae. Глазничная и предглазничная части головы очень удлинены, вследствие удлинения слившихся между собой лобных. Глаза телескопические. Лучи грудного плавника очень длинные, нитевид-Челюсти небольшие. Есть ные. светящиеся органы. Плавательного пузыря нет. Глубоководные рыбы. Dolichopteryx Brauer. 2 Aulastomatomorpha Alcock 3 близка, во по описанию грудные плавники не удлинены (может быть обломаны?); лобные не слиты.

Сем. 196. Macristiidae. Брюшдлинные. плавники очень ные

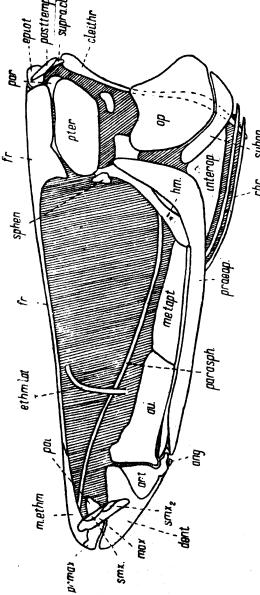
³ A. Alcock. Ann. Mag. Nat. Hist. (6), VI, 1890, pp. 807-309. R. Lloyd, Tam Re, (7) XVIII, 1906, pp. 806-808.



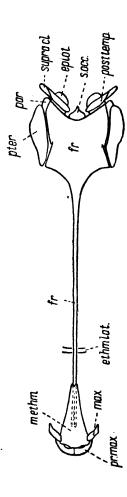
Our. 115. Sardingys sagax melanosticta (Temm. et

¹ W. Beebe. Family Alepocephalidae. Zoologica, XVI, M 1-8, New York, 1983, pp. 15-98.

² W. Beebe, l. c., pp. 56-80, figs. 16, 18, 20.



lare, art - articulare, cleithr - cleithrum, dent - dentale, epiot - epioticum, ethm. lat - ethmoidale laterale, fr max - maxillare, metapt - metapterygoideum, m. ethm-mesethmoideum, pal-palatinum, par - parietale, parasph-parasphenoideum, posttemp - posttemporale, pracop - pracoperculum, pr. max - pracmaxillare, pter - pteroticum, qu-quadratum, r. br-radii branchiostegi, Фиг. 116. Doüchopteryx binocularis Beebe. Черец сбоку. (Lateral view of skull, from Beebe 1933). ang — апдиema, ema, ema, supramaxillaria 1, 2, sphen - sphenoticum, subop - suboperculum, supracl - supracleithrum. coqns. frontale, hm - hyomandil ulare, interop - interoperculum,



Фиг. 117. Dolichopteryx binocularis Beebe. Череп сверху. (Dorsal view of skull, from Beebe, 1939). Буквенные обозначения как на фиг. 116. (Letters as in fig. 116).

Macristium Regan. Атлантический океан у Азорских о-вов. Систематическое положение семейства неясно.

Подотряд † CTENOTHRISSOIDEI, в.

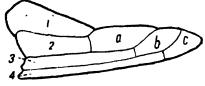
Как Clupeidae, но с очень длинными брюшными плавниками, расположенными под грудными. Плавники без шипов. Боковая линия имеется. — Верхний мел Ливана и Англии.2

Сем. 197. † Ctenothrissidae. † Ctenothrissa Woodward, чешуя ктеноидная, как у некоторых Beryciformes.3 † Aulolepis Agass. чешуя циклоидная, как и у некоторых Beryciformes.

Семейство промежуточное между Clupeiformes & Beryciformes. Woodward относит его к Clupeiformes, Jordan к Beryciformes. Ср. также отряд Bathyclupeiformes.

Подотряд CHIROCENTROIDEI

Плавательный пузырь частью яче. 1980). a, b, c— наружный (дистальный, соединен с ушной капсулой, вы- 3, 4— внутренний ряд (inner row). истый, соединен с ушной капсулой, выросты плавательного пувыря помещаются



118. Chirocentrus (Forsk.). Radialia грудного плав-ника. (Pectoral radials, after Starks

в pteroticum и в prooticum. Postcleithrum прикреплено к scapula. У основания грудного плавника длинный костный придаток. Radialia грудного плавника плоские, в два ряда (как y Rhaphiodon, Characinidae см. ниже, стр. 263), в проксимальном ряду 4 radialia, в дистальном три (фиг. 118). У Chirocentrus обычно описывается спиральный клапан, но, согласно Якобстатену (E. Jacobshagen. Handbuch d. vergl. Anatomie III, 1937, р. 611), у Teleostei нет спирального клапана. То, что ранее, принамалось за спиральный клапан, есть круговые складки, образованные центральной частью слизистой оболочки, тогда как в образовании настоящего спирального клапана (напр. y Selachii или Acipenseridae) принимает участие по крайней мере вся слизистая оболочка.

Сем. 198. Chirocentridae. Chirocentrus Cuv., Индийский и Тихий океаны. Нижнезоценовый (нежний лютетский ярус, Monte Bolca) † Platinx Agass., согласно Вудварду, близок к Chirocentrus.

Soc. London, 1904, II, pp. 448-458.

¹ C. T. Regan. Ann. Mag. Nat. Hist. (8), VII, 1911, pp. 204-205.

² A. S. Woodward. Cat. foss. fish., IV, 1901, pp. 119-128, fig. 6 and pl. X. -The fossil fishes of the English Chalk, II, Palaeontogr. Soc., 1903, pp. 77-87, figs. 19, 20 (Ctenothrissa), pls. XVII—XIX.

³ T. Cockerell. U. S. Geol. Survey, Profess. papers, Na 120, 1919, p. 183, pl. 4 W. G. Ridewood. On the cranial osteology of Clupeoid fishes. Proc. Zool.

⁵ E. Ch. Starks. The primary shoulder girdle of the bony fishes. Stanford Univ. Publ., biol. sci., VI, N. 2, 1980, pp. 9-11, fig. 2.

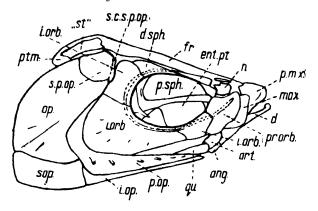
⁶ A. S. Woodward. Text-book of Palaeontology by K. Zittel. 2d English ed. L., 1982, p. 154.

Сем. 199. † Ichthyodectidae. Судя по строению черепа, это семейство близко к Chirocentridae. Большие зубы расположены в лунках. От нижнего до верхнего мела (нижний эоцен?).1

Подотряд †SAURODONTOIDEI, n.

Как Ichthyodectidae, но есть praedentale без зубов. — Верхний мел Европы и С. Америки.

Сем. 200. † Saurodontidae (Saurocephalidae). † Saurocephalus Harlan, † Saurodon Hays.



Фиг. 119. Chanos chanos (L.). Черен сбоку. (Side view of skull, after Ridewood 1904, modified). ang—angulare, art—articulare, d—dentale, d. sph—dermosphenoticum, ent. pt—entopterygoideum, fr—frontale, i. op—interoperculum, i. orb—infraorbitalia, max—maxillare, n—nasale, op—operculum, p. mx—praemaxillare, p. op—praeoperculum, pr. orb—praeorbitale, p. sph—parasphenoideum, ptm—posttemporale, qu—quadratum, s. c. s. p. op—слизевой канал на suprapraeoperculum (suprapreopercular sensory canal), sop—suboperculum, s. p. op—suprapraeoperculum, "st"—tabulare ("scale bone").

Подотряд СНАНОІВЕІ

Челюсти и небо без вубов. Верхнюю челюсть окаймляют только praemaxillaria. Supramaxillaria отсутствуют. Нет орбитосфеноида. Her basisphenoideum. Her foramen temporale и fenestra auditoria. Плавательный пузырь не соединен с ушной капсулой. Fossa temporalis posterior перекрыта. Quadratum отделено от symplecticum metapterygoideum. Radii branchiostegi 4. Две Ridewood supraorbitalia. описывает (1904, р. 485, fig. 141) "subtemporale" или "supraoperculare" (p. 490), которая покрывает

редне-верхнюю часть крупного operculum и несет ветвь слизевого канала, идущего от supratemporale к praeoperculum: эта кость есть suprapraeoperculum (ср. Salmo и Phractolaemus). Фиг. 119. С каждой стороны по два hypohyale. Есть наджаберный орган.² В остальном как Clupeoidei.

Сем. 201. Chanidae. От нижнего мела до современной эпохи. Единственный современный вид *Chanos chanos* (L.), Индийский и Тихий оке-

¹ Ö6 † Ichthyodectes Cope cm. A. S. Wood ward. Fossil fishes of the English Chalk, II, Palaeontogr. Soc., 1908, pp. 92—103. О гитантском † Portheus Cope cm. A. S. Wood ward. Geol. Mag. (5), X, 1913, pp. 529—531, pl. XVIII.— У Portheus имеется как эндохондральное articulare, так и кожное, чего нет у Chirocentrus (Ridewood).

² Ridewood, l. c., 1904, pp. 482—493.—Дыхательную функцию наджаберного органа W. Heim (Zool. Jahrb., Abt. Anat., vol. 60, 1935, pp. 98—94, 98, 102) подвергает сомнению.

аны. Chanos Lac. известен с нижнего воцена. † Parachanos Arambourg et Schneegans 1935 из мела зап. Африки и † Dastilbe Jordan 1910 из мела Бразилии принадлежат, повидимому, к Leptolepidoidei.

Jordan выделяет род † Ancylostylos Kramberger из верхнего мела Хорватии в отдельное семейство † Ancylostylidae. Положение Ancylostylos неясно.

Inc. sedis. Сем. 202. Kneriiae. Это небольшое семейство из пресных вод тропической Африки Regan объединяет с Chanidae (и Cromeriidae). Плавательный пузырь соединяется с кишечником. Верхнюю челюсть окаймляют только praemaxillaria. Челюсти без зубов. Есть symplecticum. Radii branchiostegi 3. Кишечник очень длинный. Теменные широко разделены посредством supraoccipitale. Есть наджаберный орган. Единственный род Kncria Steind. (З З = Xenopomatichthys Pellegrin), длина 5—9 см.

Подотряд PHRACTOLAEMOIDEI

Praeoperculum разделено на две части, верхнюю (suprapraeoperculum) и нижнюю (infrapraeoperculum), верхняя мала, нижняя очень велика, причем нижние обеих сторон соприкасаются под головой. Interoperculum нет. Parietalia малы и широко разделены посредством широкого и короткого supraoccipitale. Поперечная комиссура сливевого канала переходит с одного parietale на другое через supraoccipitale (Ridewood, 1905, p. 277). Supramaxillare отсутствует. С каждой стороны по одному носовому отверстию. Рот сильно выдвижной, почти без зубов,2 окаймлен при посредстве как praemaxillaria, так и maxillaria. Radii branchiostegi 3. Есть эндохондральный гипэтмоид (относительно этого термина см. ниже, сгр. 232, 237). Nasalia отсутствуют. Supraorbitalia по 2 с каждой стороны. Брюшные плавники на брюхе, с 6 лучами. Парасфеноид бев базинтеригоидных отростков. Foramen temporale отсутствует. Fossa temporalis posterior нет. Fenestra auditoria отсутствует. Плавательный пузырь не соединяется с ушной капсулой. С каждой стороны только по одному hypohyale. Чешуя циклоидная.

У Phractolaemus Райдвуд описывает громадное interoperculum: "interoperculum расположено под ргаеорегсиlum, и впереди его; с ргаеорегсиlum на interoperculum переходит сливевой канал, который огходит от squamosum. Interoperculum, таким образом, вдесь нграет роль недостающей горизонтальной ветви praeoperculum". Нет никакого сомнения, что так называемое interoperculum у Phractolaemus является нижней частью praeoperculum. Небольшое suprapraeoperculum имеется у Chanos

Zoology, XXIX, 1905, p. 279.

¹ L. Giltay. Contribution à l'étude du genre Xenopomatichthys (Kneriidae). Bull. Mus. hist. nat. Belgique, X, N 44, 1984, 22 pp.

² Имеєтся только два зуба на симфизисе нижней челюсти, других зубов нет. 3 W. Ridewood. Proc. Zool. Soc. London, 1904, II, p. 69; Journ. Linn. Soc.

(см. выше, стр. 228), маленькое у Salmo. Praeoperculum состоит из двух частей также у Peristedion и у некоторых других Teleostei. Среди ископаемых форм такое же устройство praeoperculum имеют Bobasatraniidae (см. выше, стр. 178) и Pycnodontidae (см. выше, стр. 208).

Сем. 203. Phractolaemidae. Phractolaemus Blgr., пресные воды троинческой Африки. Boulenger предполагал, что Phractolaemus родствен Osteoglossoidei. Но, как показал Ridewood (1905), они не имееют ничего общего; Phractolaemus близок к Chanos. Родство между Phractolaemus и Chanos даже более тесное, чем полагал Ridewood, так как строение ргаеорегсиlum у обоих родов совершенно одинаково. Phractolaemus отличается от Chanos, главным образом, своим своеобразным, выдвижным ртом, отсутствием fossa temporalis posterior и строением supraoccipitale, несущим ветвь слизевого канала. Последний признак мне кажется наиболее существенным.

Подотряд CROMERIOIDEI

Плавательный пузырь соединяется с кишечником. Мозг громадных размеров. Frontalia широко отделены одна от другой, оставляя большое отверстие в крыше черена. Posttemporale вильчатое, прикреплено к supraoccipitale своей более длинной ветвью. Supraoccipitale очень большое, parietalia малы. Praeorbitale слито с nasale и с mesethmoideum. Symplecticum и orbitosphenoideum отсутствуют. Mesocoracoideum имеется, Postcleithrum отсутствует. Полость черена не достигает этмондальной области (Swinnerton). Рот беззубый, сверку окаймлен посредством ргае-тахіllагіа и тахіllагіа. З radii branchiostegi. Жаберные отверстия узкие. Грудные плавники расположены низко. Позвонков 42—45. Тело голос.

Небольшие (32 мм) африканские пресноводные, имеющие вид личинок рыбки, родотвенные отношения которых неясны. Один вид Cromeria milotica Blgr. Pellegrin указывает, что Cromeria напоминает личинку Albula, но, согласно Свиннертону, череп Cromeria, имеющей в длину 30 мм, совершенно окостеневает, гораздо сильнее, чем даже череп верослой Galaxias. Возможно, что Cromeria неотеническая рыба, подобно Salangidae.

Сем. 204. Cromerlidae. Cromeria Blgr. Белый Нил.

¹ C. Bruch (Osteologie des Rheinlachses, 1861, p. 12, § 27, x) называет его y Salmo supraoperculum (tab. II, fig. 1, x), Holmgren и Stensiö (Handb. d. vergl. Anat., IV, 1986, p. 495, fig. 873) — suprapraeoperculum.

² E. Allis. Zoologica, Na 57, Stuttgart, 1909, p. 152, pl. VI, fig. 68 (supra-praeoperculum).

⁸ H. Swinnerton. The osteology of Cromeria nilotica and Galaxias attenuatus. Zool. Jahrb., Abt. Anat., XVIII, pp. 58—70, 15 figs.

⁴ J. Pellegrin. Les poissons africains de la famille des Cromeridées et leurs affinités. Arch. Mus. Hist. Nat. Paris (6), XII, 1935, pp. 461-468.

Подотряд SALMONOIDEI

Жировой плавник обычно имеется. Парапофизы не срощены с телами позвонков. Яйцеводы отсутствуют или недоразвиты, будучи представлены складками брюшины и непарным перитонеальным яйцеводом. Нижних межмышечных косточек нет.,—От нижнего воцена до современной эпохи.

Представители этого подотряда показывают значительные различия в остеологических признаках и должны быть разбиты на несколько семейств.

Сем. 205. Salmonidae (Salmonidae + Coregonidae, Jordan). Позвонки у основания хвостового плавника загнуты вверх. Есть orbitosphenoideum. Есть intercalare (opisthoticum). Пресноводные и проходные рыбы сев рного полушария. Подсемейства:

- 1. Salmonini. Есть basisphenoideum. Hypethmoideum (непарная косточка под кожным mesethmoideum) нет. Dermosphenoticum нет. Есть виргаргаеорегсиlum. Роды: 1) В слуховой области хрящевого черепа парная большая фонтанель, прикрытая задними концами frontalia. Salmo L., Salvelinus Rich., Cristivomer Gill et Jordan, Hucho Günther; возможно также Salmothymus Berg, Brachymystax Günther; 2) хрящевой череп у взрослых сверху без фонтанелей. 3 Oncorhynchus Suckley. Ископаемые остатки Salmonidae († Protothymallus Laube, позв нков 36—38; Salmo) указываются для мпоцена (аквитанский ярус, гельветский ярус) Богемии, 4 но они могут принадлежать и к одному из нижеследующих семейств.
- 2. Согедопіні. Basisphenoideum имеется или нет. Есть hypethmoideum. Есть dermosphenoticum. Suprapraeoperculum нет. Хрящевой череп с парной фонтанелью, как у Salmo. Роды:
- 1) Stenodus Rich., бассейны Северного Ледовитого моря и Каспия. Нижняя челюсть снаружи, в месте соприкосновения articulare и dentale с небольшой косточкой, не несущей слизевого канала (фиг. 120). Положение этой кости соответствует inframandibulare у Umbra, где она, как я мог установить, тоже не заключает слизевого канала, но расположена вдоль канала, между тем как у Stenodus слизевой канал идет вдоль нижней поверхности dentale. Не соответствует ли она нижне-

¹ Microstoma (см. ниже, стр. 241) не имеет жирового плавника.

² W. C. Kendall. Peritoneal membranes, ovaries, and ov.duc s of Salmonoid fishes. Bull. U. S. Bureau of Fisheries, XXXVII (1919—1920), 1922, pp. 188—208.

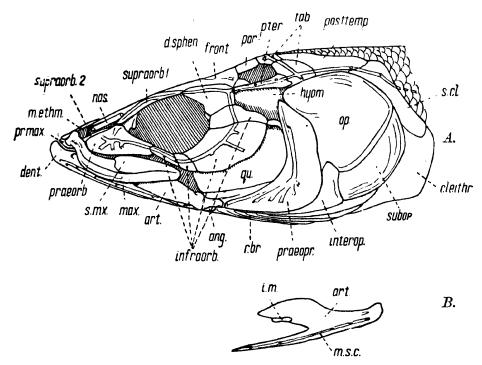
³ В. Чернавин. Брачные изменения скелета лососей. Изв. Отд. рыбовод., 1, 1, 1918, стр. 51, рис. 26 (Oncorhynchus gorbuscha). У взрослых речных самцов О. тави А. Я. Таранец (1987) обнаружил эти фонтанели.

⁴ G. Laube. Abhandl. deutsch. naturw. medic. Vereines in Böhmen "Lotos", II, N. 4, Prag. 1901, pp. 128, 132.

⁵ В. Чернавин (Опыт систематической группировки некоторых Salmonoidei. Изв. Гос. инст. опыти. агрон., I, № 8, 1928, стр. 108, 104—105.) называет эту косточку supraarticulare.

⁶ W. Chapman. Journ. Morph., vol. 56, 1934, p. 380, fig. 7.

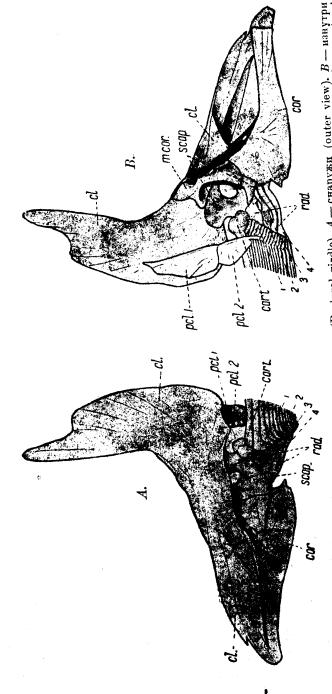
челюстной линии генипор? Второе supraorbitale есть. Первое supraorbitale соприкасается с dermosphenoticum. Hypethmoideum в виде тонкой круглой пластинки, напоминающей hypethmoideum у Osmerus и не проникающей глубоко в хрящ (т. е. совершенно иного типа, чем у Соге-



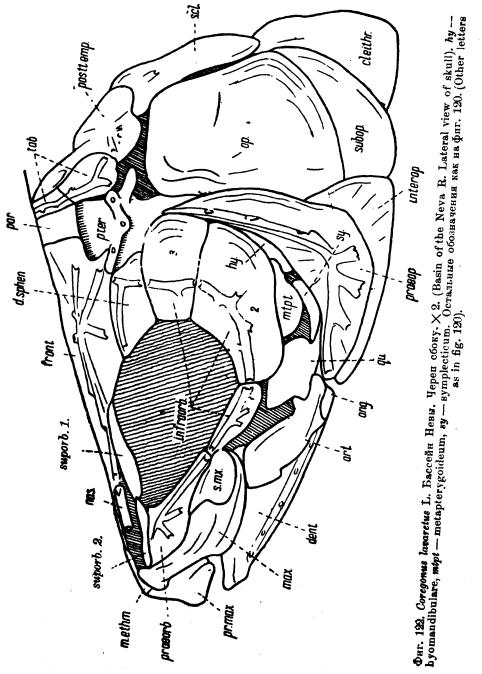
Фиг. 120. Stenodus leucichthys nelma (Pallas). Нат. велич. (Nat. size). А.— Черен сбоку. (Lateral view of skull). ang—angulare, art—articulare, cleithr—cleithrum, dent—dentale, d. sphen—dermosphenoticum, front—frontale, hyom—hyomandibulare, infraorb—infraorbitalia, interop—interoperculum, max—maxillare, m. ethm—mesethmoideum, nas—nasalia, par—parietale, praeorb—praeorbitale, pr. max—praemaxillare, praeop—praeoperculum, posttemp—posttemporale, pter—pteroticum, qu—quadratum, r. br—radii branchiostegi, s. cl—supracleithrum, s. mx—supramaxillare, subop—suboperculum, supraorb. 1, supraorb. 2—supraorbitalia. B.—Левое articulare (art) с inframandibulare (i. m). (Left articular [art] with inframandibular [i. m]), m. s. c—н жнечелюстной слизевой канал (mandibular sensory canal).

- gonus). Basisphenoideum есть. Каждое postcleithrum состоит из двух элементов (у Salmo — из трех). Фиг. 121.
- 2) Coregonus L. (Argyrosomus Agass., Prosopium Milner). Наружной добавочной косточки на нижней челюсти нет. Нуреthmoideum, лежащий под mesethmoideum (фиг. 123, 125—128, 131), состоит из двух частей: верхней, покрывающей этмоидальный хрящ, сазди вилообразно раздвоенной

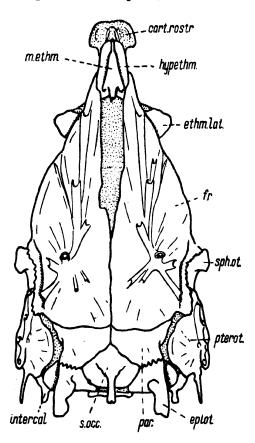
¹ Cp. G. Säve-Söderbergh. The dermal bones of the head and the lateral line system in Osteolepis macrolepidotus Ag. with remarks on the terminology of the lateral line system and the dermal bones of certain other Crossopterygians. Nova Acta R. Soc. Scient. Upsal. (4), IX, No. 2, 1988, pp. 7, 24, 58, 92—98.



Фиг. 121. Stenodus leucichthys nelma (Pall.). Плечевой пояс. (Pectoral girdle). А—снаружи (outer view). В—изнутри (inner view). cart—хрящ у основания первого луча грудного плавника (cartilage at the base of the first pectoral finner view). cart—хрящ у основания первого луча грудного плавника (сагдіваде и нижнее postcleithrum ray). cl—cleithrum, cor—coracoideum, m. cor—nesocoracoideum, pcl 1, pcl 2—верхнее и нижнее postcleithrum ray). (upper and lower posteleithrum), rad - radialia 1

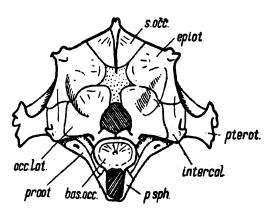


и по внешней форме несколько напоминающей мезэтмоид; нижняя часть образована непарным, отходящим вертикально от верхней части отро-



Фиг. 128. Coregonus lavaretus L. Череп снерху. × 2. (Upper view of skull). cart. rostr—ростгальный хрящ (rostral cartilage), epiot— epioticum, ethm. lat— ethmoidale laterale, fr—frontale, hypethm—hypethmoideum, intercal—intercalare (opisthoticum), m. ethm—mesethmoideum, par—parietale, pterot—pteroticum, s. occ—supraoccipitale, sph. ot—sphenoticum.

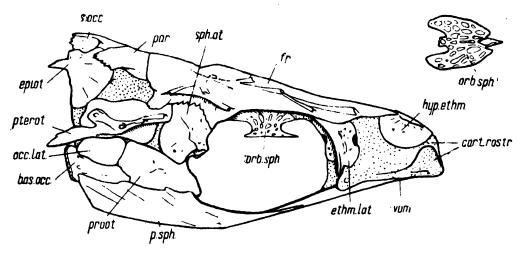
CTKOM, внедряющимся в хрящ (фиг. 127, 128); так устроен hypethmoideum y Coregonus lavaretus, C. albula u C. cylindraceus. Mesethmoideum легко отделяется вместе с praemaxillare u maxillare. Basisphenoideum есть (С. albula, С. autumnalis) или отсутствует (С. lavaretus). Орбитосфеноид небольшой (фиг. 125), и межглазничная перегородка в значительной степени перепончата (между тем как у Salmo она представлена частью хрящом, частью крупным орбитосфеноидом).



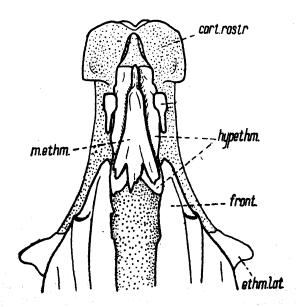
Фиг. 124. Coregonus lavaretus L. Череп сзади. \times 2. (Posterior view of skull). bae. occ — basioccipitale, occ. lat — occipitale laterale, proot — prooticum, p. sph — parasphenoideum. Остальные обозначения как на фиг. 120. (Other letters as in fig. 120).

Над Меккелевым хрящом и частью вокруг него, сейчас же впереди articulare имеется небольшая косточка, плотно прикрепленная к внутренней поверхности articulare, но легко отделяемая от последней при кипячении (фиг. 129). Эта косточка, которую Ridewood называет сезамонным articulare (Proc. Zool. Soc. London, 1904, II, р. 72), встречается у многих Teleostei: у Clupeiformes (Ridewood, l. с.), Beloniformes, Perciformes и мн. др. 1 Эта же кость изображена у Salmo salar Брухом (Bruch, 1861, tab. VI, fig. 8, %), который называет ее (р. 9, § 19) орегсиlare maxillae inferioris. Я считаю ее принадлежащей к системе костей, которые развиваются

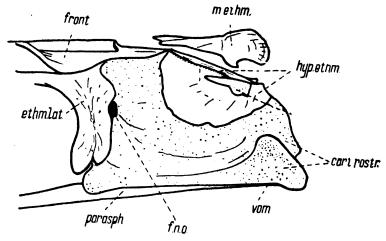
¹ E. Ch. Starks. The sesamoid articular, a bone in the mandible of fishes. Stanford Univ. Publ., 1916, 40 pp.



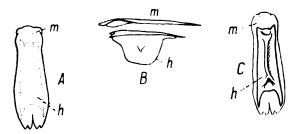
Фиг. 125. Coregonus lavaretus L. Эндокраний и некоторые кожные кости. Вид сбоку. × 2. (Endocranium and some dermal bones, lateral view). bas. occ — basioccipitale, cart. rostr — рост альный хрящ (rostral cartilage), epiot — epioticum, ethm. lat — ethmoidale laterale, fr — frontale, hyp. ethm — hypethmoideum, occ. lat — occipita ia lateralia, orb. sph — orbitosphenoideum, par — parietale, proot — prooticum, p. sph — parasphenoideum, pterot — pteroticum, s. occ — supraoccipitale, sph. ot — sphenoticum. Сверху — orbitosphenoideum; вид снизу. (Above, orbitosphenoid, ventral vew).



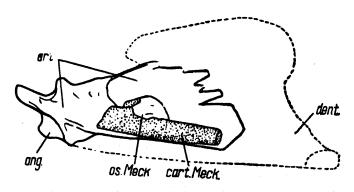
Фиг. 126. Coregonus lavaretus L. Ростральная часть. Вид сверху. × 4. (Rostral part, dorsal view). cart. rostr — ростральный хрящ (rostral cartilage), ethm. lat — ethmoidale laterale, front — frontale, hypethm — hypethmoideum, m. e hm — mesethmoideum.



Фиг. 127. Coregonus lavaretus L. Ростральная часть. вид сбоку. \times 4. (Rostral part, dorsal view). f. n. o — отверстие для обонятельного нерва (foramen for n. olfactorius), vom— vomer. Остальные буквы как на фиг. 126. (Other letters as in fig. 123).



Фиг. 128. Coregonus (Prosopium) cylindraceus Pall. P. Колыма. (Kolyma R.). Mesethmoideum (m) и hypethmoideum (h). A—вид сверху, hypethmoideum обозначен пунктиром (dorsal view, hypethmoideum dotted). В—вид сбоку; mesethmoideum сверху, hypethmoideum снизу (lateral view, mesethmoid above, hypethmoideum). С—вид снизу (ventral view).



Фиг. 129. Coregonus lavaretus L. Нижняя челюсть изнутри, увеличено. (Lower jaw, mesial view, enlarged). ang — angulare, art — articulare, cart. Meck — cartilago Meckeli, os. Meck — Меккелева кость или "сезамондное articulare" (Meckel's bone or "sesamoid articular").

у Аміа вокруг Меккелева хряща и представляют остатки Меккелевой кости. 1 Последняя хорошо развита у ископаемой Ospia (Ospiiformes), фиг. 78.2 Другого вагляда держится R. W. Haines (The posterior end of Meckel's cartilage and related ossifications in bony fishes. Quart. Journ. Micr. Sci. vol. 80, part I, Nov. 1987, p. 86), который предполагает, что сезамощное articulare у Polypterus и у Teleostei

является специально окостеневшей частью кожного articulare (= angulare y Haines).

Сем. 206. Thymallidae. Orbitosphenoideum отсутствует. Нуреthmoideum как у Coregonus. Supraorbitalia две. С каждой





Фиг. 180. Coregonus lavaretus L. Сошник, A— снизу, B— сверху. \times 4. (Vomer, A— ventral view, B— dorsal view).

стороны по три tabularia. Спинной плавник длинный. Thymallus Cuv. (= Phylogephyra Blgr.), Европа, сев. Азия, С. Америка.³

Cem. 207. † Thaumaturidae. 4 †Thaumaturus Reuss. Opr. 132, 133.

Фиг. 131. Coregonus lavaretus L. Эндокра ний сверху. × 2. (Endocranium, dorsal view) Хрящ изображен пунктиром (cartilage dotted). epiot — epioticum, ethm. lat — ethmoidale laterale, f. temp — foramen temporale, hyp. ethm — hypethmoideum, pter — pteroticum (supratemporale-intertemporale), s. occ — supraoccipitale, sphen — sphenoticum.

¹ У Microgadus tomcod Меккелєв хрящ в своей средней части совершенно окостеневает в виде костяной палочки (Starks, l. c., p. 86, fig. 14).

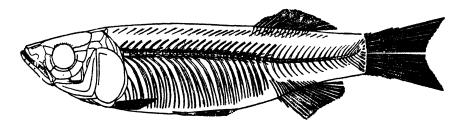
² E. Stensiö. Meddel. om Grönland, vol. 88, № 8, 1982, pp. 256—258, figs. 82—84.—НоІмдгел und Stensiö. Hand. d. vergl. Anat., IV, 1986, p. 418, fig. 3 5. Согласно мнению этих акторов (l. c.

hyp.ethm ethm lat sphen. f.temp. pter. epiot. S.OCC.

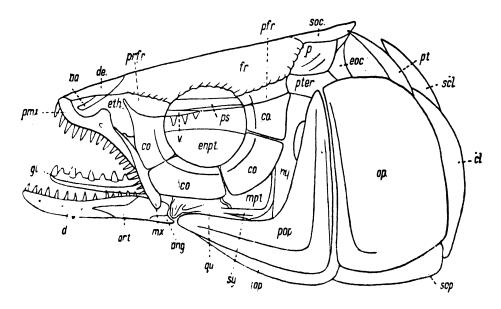
р. 457, fig. 851), косточки Бриджа, a, b, c, d у Апіа есть остатки Меккелезой кости. 3 Обзор хариусов Европы и Азии дан А. Н. Световидовым. Тр. Зоол. вист. Акад. Наук СССР, ІІІ, 1986, стр. 188—301.

⁴ E. Voigt. Die Fische aus der mitteleozanen Braunkohle des Geiseltales. Nova Acta Leopoldina, II, Na 1-2, Halle, 1984, pp. 42-62.

Последние хвостовые позвонки загнуты вверх. Орбитосфеноида нет. Supraoccipitale соприкасается с frontalia, разделяя parietalia. Maxillare с немногочисленными зубами, едва скаймляет рот и расположено большей своей



Фиг. 182. Thaumaturus spannuthi Voigt. Нижний эопен, Галле, Германия. (Lower Eocene. Halle, Germany, from Voigt 1984).

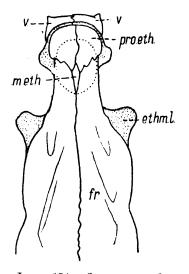


Фиг. 188. Thaumaturus spannuthi Voigt. Голова сбоку. (Lateral view of head, from Voigt 1934). ang—angulare, art—articulare, cl—cleithrum, co—infraorbitalia, d—dentale, de—mesethmoideum, eth—ethmoidale laterale, e–pt—entopterygoideum, eoc—occipitale laterale, fr—frontale, gl—glossohyale, hy—hyomandibulare, iop—interoperculum, mpt—metapterygoideum, mx—maxillare, na—nasale, op—operculum, p—parietale, pfr—dermosphenoticum?, pmx—praemaxillare, pop—praeoperculum, prfr—?, ps—parasphenoideum, pt—posttemporale, pter—pteroticum, qu—quadratum, scl—supracleithrum, soc—supraoccipitale, sop—suboperculum, sy—symplecticum, v—vomer.

частью позади praemaxillare, которое не достигает заднего конца maxillare. Praeoperculum серпообразное (как у Galaxiidae). Позвонков 40—42. Ребра окостеневают, сильные, достигают почти кран брюха. Спинной плавник над анальным, с 13—18 лучами, в анальном 14—17 лучей. Жирового плавника, согласно описаниям, нет у Th. spannuthi Voigt, но он есть

у Th. intermedius Weitzel. 1 Кости с костными клетками. Длина 6—9 см. От нижнего зоцена (верх лютетского яруса) до аквитанского яруса Зап. Европы.

Сем. 208. Plecoglossidae. Последние позвонки не загибаются вверх. На maxillare и на dentale своеобразные зубы — плоские, широкие, за-



Фиг. 184. Osmerus eperlanus dentex Steind. Ростральная часть, вид сверху. (Rostral part of skull, dorsal view, from Starks 1926). ethm. 1— ethmoidale laterale, fr—frontale. m. eth— mesethmoideum (пунктирная линия, outline dotted): мезэтмоид частью покрыт лобными и проэтмоидами (mesethmoid is partly covered by the frontals and proethmoideum (парный, paired), v—vomer (парный, paired).

зубренные, подвижные, в один ряд, немногочисленные; они сидят в коже и не прикреплены к челюстям. Ha praemaxillare нормальные, конические зубы. Нет supramaxillare. Нет орбитосфеноида. Зубы на мезоптеригоиде есть. Каждая нижняя челюсть у симфизиса расширена. Infraorbitalia узкие, далеко нехватают до praeoperculum. Позвонки как у Salmo. Близ переднего конца нижней челюсти слизистая оболочка рта образует большую складку в виде парного мешка. Пилорических придатков громадное количество, до 400. Plecoglossus Temm. et Schl. Этот своеобразный род представлен одним видом, входящим для нереста в реки Японии, Кореи, Китая.²

Сем. 209. Osmeridae. Последние позвонки не загибаются вверх (фиг. 135). Мезэтмонд (= proethmoideum Старкса)³ у молодых парный (фиг. 134), у более крупных становится непарным. Есть непарный гипэтмоид в виде тонкой костной округлой пластинки, плотно прилегающей к хрящу. У молодых сошник бывает парным. Нет орбитосфеноида. Есть opisthoticum (intercalare). Ethmoidalia lateralia слабо окостеневшие; отверстие для п. olfactorius не в ethmoidale lat., а в этмондальном хряще. Parietalia немного не со-

прикасаются между собою, будучи разделены посредством supraoccipitale. Мезоптеригоид с зубами. На basibranchialia две накладных кости с зубами, одна впереди другой. Роговица разделяется на два слоя. Подсемейства:

¹ K. Weitzel. Notizbiatt Ver. Erdkunde und Hess. geol. Landesanstalt Darmstadt (5), XIV, 1933, p. 93, Tabl. VIII.

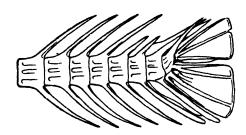
² Описание составлено на основании исследования экземпляров коллекции Зоол, инст. Акад. Наук. О позвоночнике и о внешних признаках см. Jordan and Hubbs. Mem. Carnegie Mus., X, 1925, p. 147.

³ F. Ch. Starks. Bones of the ethmoid region of the fish skull. Stanford Univ. Publ., biol. sci., IV, N. 3, 1926, p. 151, fig. 5.

- 1. О s m e r i n i. N. olfactorius проходит через глазницу. Мезэтмонд у молодых парный. Сошник иногда у молодых парный. Osmerus L. и близкие. Сев. части Атлантического и Тихого океанов. Анатомия Mallotus Cuv. неизвестна.
- 2. Нуротевіні. N. olfactorius не проходит через глазницу. Зубы слабые, на сопінике клыков нет. Мезэтмонд и сопіник всегда

непарные. *Hypomesus* Gill, сев. часть Тихого океана, арктическое побережье северо-восточной Сибири.

Сем. 210. Argentinidae. 1 Последние позвонки не загнуты кверху. Есть мезокоракоид. Есть орбитосфеноид. Зубов на мезоптеригоиде и на челюстях нет. Нет postcleithrum. Ребра окостеневшие. Плавательный пузырь не соединяется с кишеченком. 2 Argentina L. Сев. часть Атлантического океана, сев. и южн. Тихого, у южных берегов Африки.



Фиг. 135. Ormerus eperlanus L. Финский залив. Последние хвостовые позвонки. (Finnish Gulf. Last caudal vertebrae).

Сем. 211. Bathylagidae. Орбитосфеноида нет. Последние позвонки загнуты кверху. Парапофизы отходят снизу. Мезокоракоид? Suprapraeoperculum? Всть жировой плавник. Maxillare окаймляет рот. Nasalia листообразны. Ребра окостеневшие. Глубоководные рыбы.

Сем. 212. Microstomidae. Последние позвонки не загнуты вверх. Мезокоракоида нет. Орбитосфеноид есть. Opisthoticum отсутствует. Мезортегудоіdeum без вубов (Regan). Анатомия этих глубоководных рыб известна мало. Плавательный пувырь соединяется с кишечником? Два рода: Microstoma Cuvier не имеет жирового плавника, между тем как у Nansenia Jord. et Everm. (= Euproserpa Fowler 1934) жировой плагник есть. На рисунке хвоста экземпляра Nansenia groenlandica (Reinh.) длиною 30 мм 5 три последних позвонка загнуты вверх. Halaphya Günther 1889, пойманная между Сиднеем и Велингтоном, это молодь длиной 26 мм; систематическое положение ее неясно; жирового плавника нет.

¹ Для этого и следующих семейств ср. С. Т. Regan. The antarctic fishes of the Scottish Nat. Antarctic Exp. Trans. R. Soc. Edinburgh, XLIX, part II, 191?, p. 289.

² F. A. Smitt. Scandinavian fishes, II, 189, p. 919.—E. Trewaves. Proc. Zool. Soc. London, 1928, p. 612.

³ Верхний конец praeoperculum "почти соприкасается с ближе не определенной костью, несущей поры" (W. Beebe. Deep-sea fishes of the Bermuda oceanogr. exp. Zoologica, XVI, № 1—8, New York, 1938, p. 132).

⁴ По Вееbе (l. с., pp. 97—147); этот автор относит род *Bathylagus* Gunther к сем. Argentinidae.

⁵ J. Schmidt. Argentinidae, Microstomidae etc. Report Danish Oceanogr. Exp., 1908—1910, Na 4, 1918, p. 14 char. 10.

Сем. 213. Xenophthalmichthyidae (incertae sedis). По внешнему виду близки к Microstomidae, но с телескопическими глазами. Xenophthalmichthys Regan, Карибское море. Глубоководная рыба

Сем. 214. Salangidae. Повидимому, неотенические рыбы. У берегов вост. Азии, входят в реки.

Сем. 215. Retropinnidae. Retropinna Gill. Новая Зеландия, Австралия. Сем. 216. Haplochitonidae (Aplochitonidae). Maxillaria за praemaxillaria. Haplochiton Jenyns, Ю. Америка, Фалклэндские о-ва. Prototroctes Günther, южн. Австралия, Тасмания, Новая Зеландия. Lovettia McCulloch, Тасмания.

Подотряд ESOCOIDEI (Haplomi)²

Плавательный пузырь соединяется с кишечником. Брюшные плавники на брюхе. Плавники без шипов. Чешул циклоидная. Жирового плавника нет. Нет мезокоракоида. Нет орбитосфеноида. Mesethmoideum (proethmoideum) парный. Есть praeethmoideum. Рот окаймляют praemaxillaria и maxillaria; maxillaria без зубов, praemaxillare не выдвижнее. Парапофизы не сростаются с телами позвонков. Есть верхние и нижние межмышечные косточки и верхние (epipleuralia) и нижние ребра. Рагіетаlia разделены посредством supraoccipitale. Костные клетки в костях могут отсутствовать. — От нижнего эфцена до современной эпохи. Пресноводные рыбы северного полушария.

Мезэтмоид, как указывалось выше (стр. 240), парный и у некоторых Osmeridae. Присутствие praeethmoidea является примитивной чертой; эта эндохондральная кость характерна для Lepidotus (Stensiö, Handb. d. vergl. Anat., IV, 1936. р. 479, fig. 364), фиг. 93, Hypsocormus (l. с., р. 482, fig. 366) и Amia (l. с., р. 453, fig. 348, 349). Belonidae также имеют praeethmoidea (см. ниже, стр. 282). Повидимому, все нынеживущие щукообразные лишены костных клеток в костях.

В настоящее время я предпочитаю рассматривать Esocoidei как подотряд Clupeiformes, а не за отдельный отряд Esociformes, так как все признаки Esocoidei имеются в той или иной комбинации у Clupeiformes. Если Esocoidei рассматривать как самостоятельный отряд, тогда Gonorhynchoidei, Pantodontoidei, Osteoglossoidei, Notopteroidei, Opistho-proctoidei и др. должны точно так же считаться за отряды. Возможно, так и следовало бы поступить, но для этого необходимо предварительно ознакомиться более основательно с анатомией этих групп.

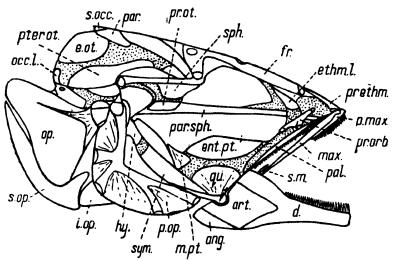
Esocoidei есть специализованная группа сельдеобразных, получившая начало, возможно, от Osmeridae в конце мела.

¹ C. T. Regan. Ann. Mag. Nat. Hist. (9), XV, 1925, p. 59.

² C. T. Regan. Ann. Mag. Nat. Hist. (8), VIII, 1909, pp. 77, 88. — W. M. Chapman. The osteology of the Haplomous fish, Novumbra hubbsi Schultz, with comparative notes on related species. Journ. of Morphology, vol. 56, 1934, pp. 871—405.—
Л. С. Берг. Подотряд Esocoidei. Изв. Перм. биол. инст., X, 1936, стр. 885—888.

Надсемейство Dallioidac

Сем. 217. Dalliidae (= отряд Xenomi Gill 1885, Jordan 1923). Scapula, coracoideum и radialia грудных плавников не окостеневают. В грудных плавниках 2 пластивчатых radialia. В брюшном плавнике 3 луча, в грудном 33—37. Рыло не вытянуто. Нет postcleithrum. Нет infraorbitalia. Нет nasalia. Позвонков 40. Radii branchiostegi 7—8. Обонятельный нерв не проходит через глазницу. Dallia Bean, северо-восточная Сибирь, Аляска (фиг. 136).



Our. 126. Dallia pectoralis Bean. Pepen cooky. (Lateral view of skull, from Chapman 1984). ang—angulare, art—articulare, d—dentale, ent. pt—entopterygoideum, e. ot—epioticum, ethm. l—ethmoidale laterale, fr—frontale, hy—hyomandibulare, i. op—interoperculum, max—maxillare, m. pt—metapterygoideum, occ. l—occipitale laterale, op—operculum, pal—palatinum, par—parietale, par. eph—parasphenoideum, p. max—praemaxillare, p. op—praeoperculum, pr. ethm—proethmoideum, pr. orb—praeorbitale, pterot—pteroticum, qu—quadratum, s. m—supramaxillare, s. occ—supraoccipitale, s. op—suboperculum, sph—sphenoticum, sym—symplecticum.

Надсемейство Umbroidae

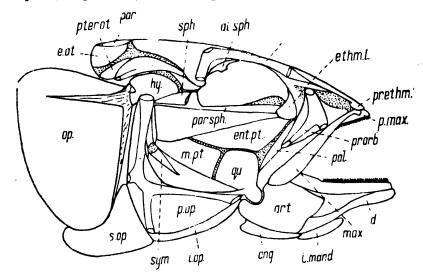
Сем. 218. Umbridae. У этого и у нижеследующих семейств scapula, coracoideum и radialia грудных плавников окостеневают; 4 radialia в грудном плавнике. V 6—7, P 12—16. Позвонков 35, они удлиненные. Есть postcleithrum. Radii branchiostegi 6—7. Нет infraorbitalia. Nasalia отсутствуют. Есть inframandibula. Нижняя челюсть сочленяется с череном впереди заднего края глаза. Хвостовой плавник не выемчатый. Кости без костных клеток. Обонятельные нервы как у Dallia. Подсемейства:

1. Novumbra in i. Есть supramaxillare. Novumbra Schultz, западная часть С. Америки.

¹ E. Ch. Starks. The osteology of Dallia pectoralis. Zool. Jahrb., Abt. Syst., XXI, 1904, pp. 249-262.—Chapman, l. c.

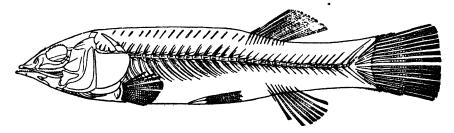
² Chapman, l. c.

2. Umbrini. Supramaxillare нет. *Umbra* Walbaum, вост. часть С. Америки, Европа (Дунай, Днестр) (фиг. 137).



Фиг. 187. Umbra limi (Kirtl.). Черен сбоку. (Lateral view of skull, from Chapman 1934). i. mand—inframandibulare. Остальные обозначения как на фиг. 186. (Other letters as in fig. 186).

Inframandibula у Umbra котя и расположена вдоль слизевого канала, но канала не несет, между тем как у Novumbra на этой кости имеется канал с 2—3 порами. Следует напомнить в связи с этим, что

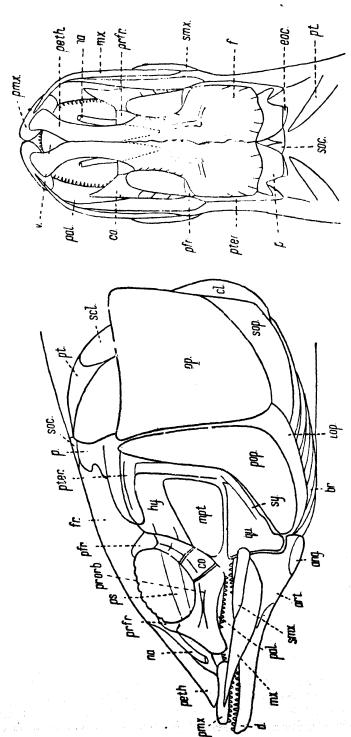


Фиг. 138. Palaeoesox fritzschei Voigt. Нижний эопен, Галле. (Lower Eocene, Halle, from Voigt 1984).

окостенение вокруг слизевого канала на dentale у Amia первоначально образуется в виде отдельной косточки (dentale inferius или os lineae lateralis Севернова), которая в дальнейшем сростается с dentale.

Сем. 219. † Palaeoesocidae. Как Umbridae, но нет postcleithrum. Radii branchiostegi 14. Кости с костными клетками. Есть nasale, infraorbitalia

¹ А. Н. Северцов. Бюля. Моск. общ. испыт. природы, отд. биол., XXXIV,, 1925, стр. 108—109, фиг. 18.



Φur. 140. Palaeoesox fritzschei Voigt. Череп сверху. (Upper view of skull, from Voigt 1934). eoc - occipitale atera e, v - vonier. Остальные буквы как на фиг. 139 и 136. (Other letters 1984). br radii branchiostegi, d -cleithrum, co -infraorititale, na -nasale, p -parietale, peth - proethmoideum, pfr -sphenoticum, prfr -ethmoidale laterale. ps -Our. 139. Palaeoeson fritzsches Voigt. Hepen cooky. (Lateral view of skull, from Voigt parasphenoideum, pt - posttemporale, sel - supracleithrum, smx - supramaxillare. Остальные буквы как на фиг. 136. (Other letters as in fig. 136)

as in figs. 139 and 136)

и supramaxillare. Inframandibula отсутствует. Нижняя челюсть сочленяется с черепом под задним краем глаза. Позвонков 33—34. † Palaeoesox Voigt, нижневоценовые (верх лютетского яруса) озерные отложения Германии, длина 10 см (фиг. 138—140).

Надсемейство Esocoidae

Сем. 220. Esocidae (Lucidae). Рыло сильно вытянутое. Сочленение нижней челюсти с черепом позади вертикали заднего края глаз. Есть клыки. Praemaxillaria одна с другой не соприкасаются. Позвонки не удлиненные, числом не менее 48. Есть миодом, basisphenoideum, postcleithrum, supramaxillare, ectopterygoideum, infraorbitalia и nasale. Хвостовой плавник выемчатый. Radii branchiostegi 11—20. Inframandibula нет. Кости без костинах клеток. Обонятельные нервы проходят через глазницу. Езох L. От верхнего олигоцена до настоящего времени. Европа, сев. Азия (на юг до бассейна Аральского моря, бассейна Амура, р. Суйфун у Владивостока, на Сахалине), С. Америка.

† Crossognathidae Jordan (1923, р. 157), отнесенные им к Haplomi, являются меловыми Clupeidae (ср. выше Syllaemidae). Woodward (Cat. fish., IV, 1901, р. 348) раньше включал Crossognathidae († Crossognathus Pictet + † Syllaemus Cope) в свой подотряд Percesoces, позднее (1932) присоединия к семейству Clupeidae.

Подотряд STOMIATOIDEI

Близки к Clupeoidei, в особенности к Alepocephalidae, но со светящимся органамя. Обычно два ряда светящимся органов с каждой сторовы на нижней части тела; светящиеся органы имеются также на жаберной перепонке и под глазами. Как maxillare, так и praemaxillare окаймляют рот. Parietalia, posttemporale, supracleithrum, mesocoracoideum и грудные плавники могут отсутствовать. Грудные плавники, если ови есть, расположены нивко. За спинным плавником есть жировой плавник; у некоторых (напр. у Chauliodus), кроме того, есть жировой плавник впереди анального. Парапофизы не срощены с телами позвонков. Кости без костных клеток (Clauliodus, Koelliker). — Батипелагические или пелагические рыбы.²

¹ E. Voigt. Nova Acta Leopoldina (N. F.), II, Heft 1-2, Halle, 1984, pp. 62-79.

² C. T. Regan. The classification of the Stomiatoid fishes. Ann. Mag. Nat. Hist. (9), XI, 1928, pp. 612—64.—C. T. Regan and E. Trewavas. The fishes of the families Astronesthidae and Chauliodontidae. The Danish "Dana"-Expeditions 1920—1922, Oceanogr. Reports, N. 5, Copenhagen, 1929, 80 pp.—C. T. Regan and E. Trewavas. The fishes of the families Stomiatidae and Malacosteidae, l. c., N. 6 1980, 148 pp.

Надсемейство Gonostomoidae (Heterophotodermi)1

Сем. 221. Gonostomidae (Gonostomidae + Maurolicidae, Jordan). От миоцена до современной эпохи. У Gonostoma есть lagena, sacculus очень крупный; у Cyclothone lagena отсутствует, sacculus умеренных размеров.

Сем. 222. Sternoptychidae. Sinus superior п вертикальные полукружные каналы очень высокие, так же как и sacculus; lagena отсутствует (Bierbaum) (фиг. 141).

Надсемейство Stomiatoidae (Lepidophotodermi)

Сем. 223. **Stomiatidae**. Stomias Cuv. (= Stomioides Parr 1933), Macrostomias Brauer. Lagena есть.

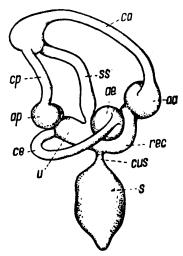
Сем. 224. Chauliodontidae. Chauliodus Bloch et Schneider. Lagena отсутствует, sacculus небольшой, canalis sacculo-utricularis очень длинный.

Надсемейство Astronesthoidae (Gymnophotodermi) ⁴

Сем. 225. Astronesthidae.

Сем. 226. Melanostomiatidae (включая Malacosteidae).

Сем. 227. Idiacanthidae. Idiacanthus Peters 1874. Глубоководные рыбы, распространенные во всех океанах. Близки к Melanostomiatidae, но тело очень удлиненное, спинной и анальный плавники длинные и низкие. Лабиринт нормальный, как у Stomiatidae (фиг. 142). Половой диморфизм очень резкий, взрослые самцы неотеничны (они в шесть с лишком раз короче врелых самок и имеют вид личинок). Личинки, описанные как Stulonhthalmus Braver (сх.



Фиг. 141. Sternoptyx diaphana (Herm.). Наружный вид лабиринта. × 50. (Опыт view of labyrinth, from Bierbaum 1934). аа—передняя ампулла (anterior ampulla), ae — наружная ампулла (external ampulla), ap задняя ампулла (posterior ampulla), ca — передний полукружный канал (anterior semicircular canal), ce — наружный полукружный канал (external semicircular canal), ср — задний полукружный канал (posterior semicircular canal), cus — канал между sacculus и utriculus (sacculo-utricular canal), rec - recessus utriculi, s - sacculus, ss - sinus superior, u-utriculus.

описанные как Stylophthalmus Brauer (ex parte; сем. Stylophthalmidae Jordan 1923, ех ратте), с глазами на стебельках.

¹ A. E. Parr. "Copeia", 1980, № 4, p.

² J. R. Norman. Oceanic fishes. Discovery Rep., II, 1980, pp. 278-801.

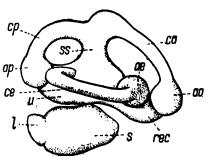
³ G. Bierbaum. Untersuchungen über den Pau der Gehörorgane von Tiefseefischen. Zeitschr. f. wiss. Zool., Bd. 111, 1914, p. 800, tab. V, fig. 1.

⁴ A. E. Parr. The Stomiatoid fishes of the suborder Gymnophotodermi (Astronesthidae, Melanostomiatidae, Idiacanthidae). Bull. Bingham Oceanogr. Coll., III, M 2, 1927, 123 pp.

⁵ W. Beebe. Family Idiacanthidae. Zoologica XVI, M 4, New York, 1984, pp.149-241.

Bierbaum, l. c., p. 805, fig. 5 (Idiacanthus).

У описанного Бирбаумом "Stylophthalmus paradoxus" (Bierbaum, l. c., p. 309, tab. V, fig. 3) зассиlия не отделен от utriculus (как и у Syngnathidae), lagena отсутствует, полукружные каналы очень низкие, macula neglecta нет. Эти отличия, в особенности отсутствие macula neglecta, в высшей степени замечательны. Однако следует принять по внимание, что под названием Stylophthalmus известны личинки различных глубоководных рыб (ср. Beebe, l. c., p. 155), и исследованная Бирбаумом личинка, очевидно, не принадлежит к Idiacanthus.



Фиг. 142. Idiacanthus fasciola Peters. Наружный вид лабиринта. × 40. (Outer view of labyrinth, from Bierbaum 1914). Буквенные обозначения как на фиг. 141. (Letters as in fig. 141.) l—lagena.

Inc. sedis. Сем. 228. † Tomognathidae (?). † Tomognathus Dixon. Спинной плавник очень длинный. Нижний мел Англии. 1

·Подотряд † ENCHODONTOIDEI

Как Stomiatoidei, но позвонки без парапофизов. Ряд костяных щитков на спине (фиг. 143).

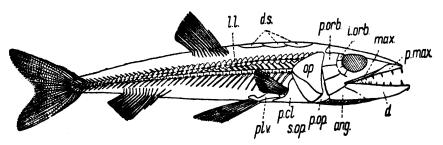
Сем. 229. † Enchodontidae.² От нижнего до верхнего мела.

Подотряд OPISTHOPROCTOIDEI, n.

Фиг. 144, 145. Родственны Salmonoidei. Praemaxillaria и maxillaria отсутствуют ³ или очень малы.⁴ Глаза

anta di baran da Maria di Baran di Albara di Albar

телескопические. Илавательный пузырь не соединен с кишечником, крупный, расположен вдоль плоской брюшной поверхности, спереди прикреплен



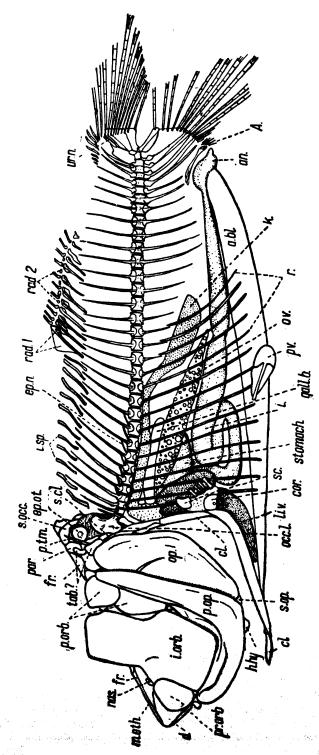
Фиг. 143. Eurypholis boissieri Pictet. Верхний мел Ливана. (Upper Cretaceous of Mount Lebanon, from A. S. Woodward 1902). ang—articulare, d—dentale, d. s—спинные щитки (dorsal scutes), i. orb—infraorbitalia, l. l—щитки вдоль боковой линии (scutes along the lateral line), max—maxillare, op—operculum, pcl—postcleithrum, plv—тазовая кость (pelvic bone) p. max—praemaxillare, p. op—praeoperculum, s. op—suboperculum.

¹ A. S. Woodward. Fossil fishes of the English Chalk, 1908, pp. 188—142, pl. XXIX, fig. 3—13; Ann. Mag. Nat. Hist. (10), X, 1936, pp. 304—306, pl. VI.

² A. S. Wood ward. Fossil fishes of the English Chalk, Palaeont. Soc., 1902, pp. 37—64. figs., pls.

³ E. Trewavas. Proc. Zool. Soc. London, 1988, pp. 605-614, pl. II.

⁴ W. K. Gregory. Fish skulls. Trans. Amer. Philos. Soc. Philadelphia, XXIII, part II, 1988, p. 150, fig. 48.—A. E. Parr. Bull. Bingham oceanogr. coll., III, M 7, 1987, pp. 80-81, figs. 9-11.



те — анальное отверстие (anal opening), cl — cleithrum, cor — coraccideum, d — dentale, ep. n. — верхние межминшечные косточки (gall bladder), hhy - hypohyale. suborbitalia?), pr. orb - praeorbitale, p. tm - posttemporale, pv - razoban kocre (pelvic bone), r - peopa (ribs), rad. 1 - npokchmanshine radialia (proximal radials), rad. 3—rad. 2—radialia (distala) se—scapula, s. cl—supracleithrum, s. occ—supraccipitale, Our. 144. Opisthoproctus solectus Vaill. Creater сбоку. Длина до основания хвостового плавника 42 мм (Lateral view of skeleton. Length me - nassale, occ. 1 - occipitale laterale, op - operculum, ov - янчник (ovary), par - parietale, p. op - praeoperculum, p. orb - postorbita-- KHIMSTRIK (intestine), i. orb - infracrbitale, i. sp -- dorsospinalia, k -- noura (kidney), liv -- nevere (liver), m. eth -- mesethmoideum. плавник (anal fin), a. bl — плавательный пузырь (air bladder) upper intermuscular bones, epineurals), ep. ot - epioticum, fr - frontale, gall. b - menunki nysups (8. op - suboperculum, tab? - tabularia? ur. n - uroneurale. from Trewavas 1983). А — анальный to base of caudal fin 42 mm,

к cleithra, сзади почти достигает анального отверстия, которое у варослим на конце или почти на конце тела. Orbitosphenoideum, mesocoracoideum и intercalare (opisthoticum) отсутствуют. Мезоптеригоиды велики и почти соприкасаются по средней линии. Infraorbitale громадное, покрывает щеку и частью глаз. Два последних позвонка загнуты кверху. Есть жировой плавник. Брюшвые плавники на брюхе, каждый с 10—11 пучами. Анальный плавник очень мал, расположен непосредственно у квестового. Хвостовой плавник выемчатый, с 22 главными лучами. Брюшная поверхность образует плоскую подошву. Позвонков 34—35. Верхние ребра отсутствуют, есть только верхние межмышечные косточки. — Глубоководные рыбы.

Сем. 230. Opisthoproctidae. Челюсти без вубов. Opisthoproctus Vaillant. Winteria Brauer 1901 неправильно причислялась к этому семейству.

Trewavas правильно сравнивает Opisthoproctus с Argentina, у которой плагательный пузырь не соединен с кишечником и зубов на praemaxillare и maxillare нет. Однако особенности плавательного пузыря, положение анального отверстия на конце или почти на конце теле, вачаточное состояние верхней челюсти, присутствие брюшной подошны и пр. заставляют выделить этот род в отдельный подотряд (или отряд ? ...

Подотряд GONORHYNCHOIDEI

Плавательный пувырь отсутствует. Praemaxillaria маленькие. Верхнюю челюсть окаймляют, главным образом, praemaxillaria. Челюсти без вубов. Infraorbitalia, orbitosphenoideum, basisphenoideum, urohyale и posteleithrum отсутствуют. Лучи грудного плавника частью сидят на лопатке. Есть mesocoracoideum. Восходящий отросток парасфеноида соприкасается со sphenoticum и с alisphenoideum. Fossa temporalis posterior, foramen temporale и fossa praeepiotica отсутствуют. Есть наджаберный орган. Парапофизы сильно развиты, прирощены к телам позвонков. Сћавапаца описывает ребра, прикрепленные с брюшной стороны к вазіоссірітаle. Чешуя ктейоидная. Жирового плавника нет. 1

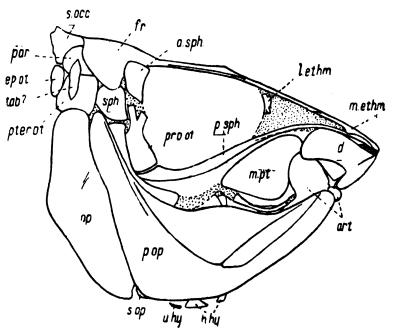
Сем. 231. Generhynchidae. Generhynchus Scopoli, Индийский и Тихий океаны.

Некоторые ископаемые роды Jordan провизорно выделил в сем. † Notogoneidae, от сеномана до рюнельского яруса.

¹ W. Ridewood. On the skull of Gonorhynchus Greyi. Ann. Mag. Nat. Hist. (7), XV, 1905, pp. 3 61—372, pl. XVI.—P. Chabanaud. Gonorhynchidae. Bull. Soc. géol. France (5), I, 1931, pp. 497—517; Annales Mus. Hist. nat. Marseille, XXVI, 1934, pp. 5—17.

Подотряд NOTOPTEROIDEI

Полость черепа достигает этмоидальной области (как у Mormyriformes). Orbitosphenoideum, opisthoticum (intercalare) и basisphenoideum есть. Плавательный пузырь связан с ушной кансулой; отростки плавательного пузыря расположены на наружных боковых поверхностях basioccipitale. Supramaxillare нет. Есть symplecticum и mesopterygoideum. Парапофизы срощены с телами позвонков. Яйцеводов нет. 1— Пресноводные рыбы.



Фиг. 145. Opisthoproctu soleatus Vaill. Черен сбоку. Окологиазничные кости удалены. (Latera view of skull. Circumorbital bones removed, from Trewavas 1988). art—articulare, a. sph—alisphenoideum, l. ethm—ethmoidale laterale, m. pt—mesoptery-goideum (entopterygoideum), pro. ot—procticum, p. sph—parasphenoideum, pter. ot—pteroticum, sph—sphenoticum, u. hy—urohyale. Остальные буквы как на фиг. 144. (Other letters as in fig. 144).

Сем. 232. Hyodentidae. Есть suboperculum. Foramen craniale laterale отсутствует. Opisthoticum (intercalare) большое. Hyomandibulare с двумя сочленовными поверхностями для сочленения с черепом. Palatinum не слито с естортетудої deum. Hypohyalia две. "Circumorbitalia" не сочленяются с ethmoidalia lateralia. Hyoden Le S., реки С. Америки.

Сем. 233. Notopteridae. Suboperculum нет. Есть большое foramen craniale laterale. Hyomandibulare с одной сочленовной поверхностью для сочленения с черепом. Palatinum слито с ectopterygoideum. Hypobyale одно. "Circumorbitalia" сочленяются с ethmoidalia lateralia. Есть

¹ W. Ridewood. Journ. Linn. Soc. London, XXIX, 1904, pp. 202—215, pls. 24, 25.

нарная сухожильная кость, отходящая вниз и в бок от второй basibranchiale (как у Mormyriformes). На брюхе два ряда шиповатых окостенений, поддерживаемых специальными косточками (adpleuralia). Анальный плавник соединен с хвостовым. Notopterus Lac., тропическая Африка, Индия, Индомалайский архипелаг. Xenomystus Günther, тропическая Африка.

Подотряд OSTEOGLOSSOIDEI¹

Брюшные плавники, если имеются, находятся на брюхе. Грудные плавники расположены низко. Entopterygoideum сочленяется с парасфеноидом. Кожные кости верха черепа скульптированы. Nasalia крупные, соприкасаются между собой и при помощи шва соединены с frontalia. Parietalia соприкасаются друг с другом. Basisphenoideum нет. Верхнюю челюсть окаймияют как praemaxillaria, так и maxillaria. На челюстях зубы. Supramaxillare нет. Чешуя имеет мозапчный вид. — От альбского яруса (верхняя часть нижнего мела) до современной эпохи. Современные Osteoglossoidae — пресноводные рыбы.

Сем. 234. † Plethodidae (= Plethodontidae, = Thryptodontidae; Anogmiidae). Мел: от альбского яруса до сенона; Европа, С. Америка.

Надсемейство Osteoglossoidae

От верхнего мела (Niobrara) до настоящего времени.

Сем. 235. Arapaimidae. Орбитосфеноид есть, парный. Парасфеноид и сошник с вубами. Fossa temporalis posterior перекрыта. Palatitum слито с естортегудоіdeum. Эндохондральная и кожная части articulare явственны и могут быть разделены. Плавательный пузырь ячеистый. Arapaima Müller, Амазонка, Гвиана. Фиг. 146.

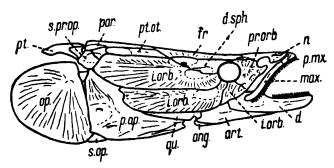
Сем. 236. Osteoglossidae (+† Phareodidae? Jordan). Орбитосфеноида нет. Fossa temporalis posterior перекрыта. Парасфеноид и сошник с зубами. Palatinum слито с естортегудоіdeum. Articulare не разделяется на эндо-кондральную и кожную части. Osteoglossum Cuv., реки Ю. Америки. Scleropages Günther, реки Австралии, Индо-Малайского архипелага, Сиама; третичные отложения Суматры. († Phareodus Leidy, эоцен США).

Сем. 287. Heterotidae (Clupisudidae). Орбитосфеноид есть, но слабо окостеневший. Fossa temporalis posterior едва различима. Парасфеноид и сошник без вубов. Ectopterygoideum не слито с palatinum. Articulare

¹ Ridewood, l. c., XXIX, 1905, pp. 252-272, pls. 30-32.

² Ridewood, l. с., pp. 256, 258, 262, 268, 269. — У Osteoglossum formosum Бридж (Т. Bridge. Proc. Zool. Soc. London, 1895, pp. 802—810) описывает сочленение метаптериющае с парасфеноидом, но Райдвуд (l. с., р. 258) показал, что на самом деле с парасфеноидом сочленяется энтоптеригоид (с чем Брилж согласился). Поэтому соображения Аллиса (Е. Allis. Proc. Zool. Soc. London, 1923, part I, р. 46) должны быть соответственным образом исправлены.

как у Osteoglossidae. Entopterygoideum с зубами. Есть наджаберный орган. Плавательный пузырь ячеистый, помещается в гемальных дугах. Яичники бев собственных яйцеводов. *Heterotis* Müller, Нил, Сенегал, Гамбия, Нигер.



Фиг. 146. Arapaima gigas (Cuv.). Череп сбоку. (Lateral view of skull, from Ridewood 1905). ang—angulare, art—articulare, d—dentale, d. sph—dermosphenoticum, fr—frontale, i. orb—infraorbitale, max—maxillare, n—nasale, op—operculum, p. mx—praemaxillare, p. op—praeoperculum, pr. orb—praeorbitale, pt—posttemporale, pt. opt—pteroticum, qu—quadratum, sop—suboperculum, s. pr. op—tabulare?

Подотряд PANTODONTOIDEI

Брюшные плавники с 7 неветвистыми лучами, расположены под задним краем основания грудных; тазовые кости, повидимому, не связаны с плечевым поясом. Praemaxillaria слиты в одну кость. Парасфеноид с зубами, сочленяется с энтонтеригоидом (как у Osteoglossoidei). Fenestra auditoria отсутствует; соединения плавательного пузыря с ухом нет. Есть орбитосфеноид. Базисфеноида нет. Suboperculum и interoperculum отсутствуют. Supramaxillare нет. Челюсти, сошник и небо с зубами. Кожные кости верха черепа не скульптированы. Nasalia не соприкасаются между собой, соединены швом с frontalia. Fossa temporalis posterior не перекрыта. Чешуя циклоидная. Парапофизы сростаются с телами позвонков. Позвонков 30.1

Этот подотряд близок к Osteoglossoidei, но отличается положением брюшных плавников под грудными.

Сем. 238. Pantodontidae. Pantodon Peters, тропическая Африка, прес-

Подотряд ANOTOPTEROIDEI (inc. sedis)

Есть жировой плавник, спинного нет, брюшные имеются. Светящихся органов нет. Позвонков 81.

¹ G. Boulenger. Les poissons du bassin du Congo. Bruxelles, 1901, p. 120.—W. Ridewood. Journ. Linn. Soc. Zoology, XXIX, 1905, pp. 278—277.

² По Roule (1985), брюшные, плавники отсутствуют, будучи представлены через "une paire de minuscules languettes molles auprès de l'anus".

Сом. 289. Anotopteridae. Anotopterus Zugm., малоизвестные глубоководные рыбы Атлантического океана.

Anotopterus имеет некоторое сходство с Argent'nidae. Roule ² считает это семейство родственным сем. Tr:chiuridae (Lepidopidae), но полное отсутствие колючек у Anotopterus исключает возможность сближения с этим семейством.

Отряд 75. BATHYCLUPEIFORMES, n.

Плавательный пувырь соединяется с кишечником. Брюшные плавники под грудными, I 5, с колючкой. Спинной плавник один, без колючек. Анальный длинный, с колючкой. Как maxillaria, так и praemaxillaria окаймляют рот. Орбитосфеноид? 31 позвонок. 7 radii branchiostegi. Есть supramaxillare. Морские, глубоководные.

Сем. 240. Bathyclupeidae. Bathyclupea Alcock, Индийский океан, зап. часть Тихого океана, Мексиканский зал. Фиг. 147.

Это семейство, на ряду с Ctenothrissidae, ведет от Clupeiformes к Stephanoberyciformes и Beryciformes, а от них к Perciformes. Alcock в поместил род Bathyclupea среди Clupeidae, тогда как Boulenger и М. Weber отнесли его к сем. Pempheridae. По мнению Ригэна, род этот составляет отдельное семейство, бливкое к Lactariidae. Jordan в "Classification of Fishes" (1923, р. 186) поместил Bathyclupeidae среди серии Carangiformes. Weber и Beaufort подтверждают наличие ductus рпецматісия. Этот характерный род без сомнения составляет особый отряд.

Отряд 76. GALAXIIFORMES, n.

Как Clupeiformes, но bulbi olfactorii в области новдрей, и обонятельные нервы (собственно tractus olfactorii) проходят, как у Cyprinidae и Gadidae, не по полости глазницы; они выходят из черепа черев особое отверстие рядом с ethmoidalia lateralia. Нет мезокоракоида. Нет орбитосфеноида. Parietalia соприкасаются между собою, отделяя frontalia от supraoccipitale. Последние позвонки не загибаются вверх. Есть вубы на мезоптериговде. Махіllare без зубов, частью окаймляет рот. Нет

¹ E. Zugmayer. Résultats des campagnes scientifiques accomplies sur son yacht par Albert I. Fasc. XXXV, Monaco, 1911, p. 188, pl. IV, fig. 4.

² L. Roule. Nouvelles observations sur un poisson abyssal (Anotopterus pharao Zugm.). Bull. Soc. zool. France, vol. 60, 1985, pp. 824—880.

³ A. Alcock. Ann. Mag. Nat. Hist. (6), VIII, 1891, pp. 19, 180, fig. on p. 132.

⁴ G. Boulenger. Cambr. Nat. Hist., Fishes, 1904, pp. 656-657.

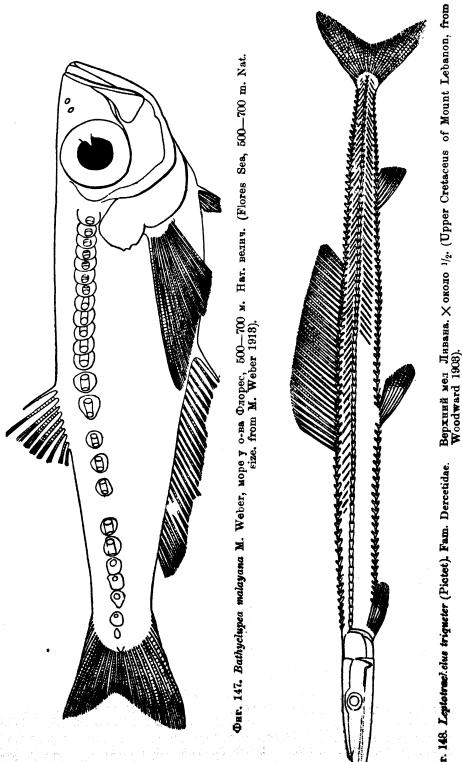
⁵ M. Weber. Siboga-Expeditie, LVII, Leiden, 1913, p. 193, fig.

⁶ C. T. Regan. Ann. Mag. Nat. Hist. (8), XII, 1918, p. 117.

Weber and Beaufort. Fishes Indo-Austral. Arch., VI, 1931, p. 1-2.

⁸ H. Swinnerton. The osteology of Cromeria milotica and Galaxias attenuata. Zool. Jahrb., Abt. Anat., XVIII, 1908, p. 68.

O. T. Regan. Trans. R. Soc. Edinburgh, XLIX, part II, 1918, p. 289.



Onr. 148. Leptotrael.elus triqueter (Pictet), Fam. Dercetidae.

жирового плавника. Грудные плавники расположены низко. Яичники, как у Salmonidae, без яйцеводов. 1 Кости без костных клеток. 2

В естественной последовательности этот отряд должен следовать за Salmonoidei.

Сем. 241. **Galaxiidae**. Galaxias Cuv., Neochanna Günther. Южное полушарие (на север до Новой Каледонии) в море и в реках: Новая Зеландия, Австралня, южн. Африка, Ю. Америка.

Это семейство показывает некоторое сходство с воценовым Thaumaturidae.

Отряд 77. SCOPELIFORMES (Iniomi) 4

Как Clupeiformes (Stomiatoidei), но нет мезокоракоида, и рот окаймлен одними praemaxillaria. Брюшные плавники с 6—13 лучами, за грудными, иногда под грудными, но тазовые кости не соединены с ключицей. В костях нет костных клеток. Таз и radialia грудного плавника окостеневают. Обычно есть жировой плавник. Есть яйцеводы. Бывают светящиеся органы. Орбитосфеноид есть или отсутствует. Плавательный пузырь, если имеется, с ductus pneumaticus. Морские рыбы, большей частью пелагические или глубоководные. — От верхнего мела до современной эпохи.

Сем. 242. Synodidae (Sauridae, Synodontidae). Орбитосфенонд есть. Окостеневший сошник есть (Synodus; Starks) или отсутствует. Атлантический, Индийский и Тихий океаны. Миоцен Италии.

Сем. 243. Aulopidae. Брюшные плавники под грудными. Aulopus Cuv., есть орбитосфеноид. Himc Starks, орбитосфеноида нет. Regan (1911, pp. 120, 124) относит к этому семейству † Sardinioides Marck из верхнего мела.

Сем. 244. † Chirothrichidae. Брюшные плавники очень большие, расположены под грудными, в них около 17 лучей. Орбитосфеноид? Верхний мел.

Сем. 245. Scopelarchidae. У этого и всех следующих семейств орбитосфеноида нет. Scopelarchus Alcock, Benthalbella Zugmayer, Promacheon Weber.

¹ J. Müller. Abhandl. Akad. Wiss. Berlin (1844), p. 187.

² Kölliker, 1858—1859, интировано по О. Reis. Paläohistologische Beiträge zur Stammesgeschichte der Teleostier. N. Jahrb. f. Min., 1895, I, p. 168.

³ C. T. Regan. Proc. Zool. Soc. London, 1905, II, pp. 868 – 884. – E. O. G. Scott. Papers and Proc. R. Soc. Tasmania for 1985, Hobart, 1986, pp. 85—112.

⁴ C. T. Regan. The anatomy and classification of the Teleostean fishes of the order Iniomi. Ann. Mag. Nat. Hist. (8), VII, 1911, pp. 120—181. — A. E. Parr. Deepsea fishes of the order Iniomi from the waters around Bahama and Bermuda Islands. Bull. Bingham Oceanogr. Coll., III, № 8, 1928, 193 pp. — A contribution to the osteology and classification of the orders Iniomi and Xenoberyces. Occ. papers Bingham Oceanogr. Coll., № 2, 1929, 45 pp.

Сем. 246. Evermannellidae (Odontostomidae). "Infranasalia" (= supraorbitale 2?) есть. Evermannella Fowler.

Сем. 247. Sudidae. Parr (1928) разделяет это семейство на 4 подсемейства:

- 1. Chlorophthalmini (Chlorophthalmidae Jordan 1923). От верхнего мела до современной эпохи.
 - 2. Notosudini. Notosudis Waite.
- 3. Bathypteroini (Benthosauridae, Bathypteroidae, Ipnopidae, Jordan 1923).
- 4. Paralepidini. (Paralepidae = Sudidae Jordan 1923). От миоцена до современной эпохи. Правильное название этого подсемейства Sudini.

Сем. 248. Omosudidae. Omosudis Günther. Атлантический и Индийский океаны.

Сем. 249. Alepisauridae (Plagyodontidae).

Сем. 250. Scopelidae (Myctophidae). От миоцена (или верхнего мела?) до современной эпохи.

Сем. 251. †Rhinellidae, п. Грудные плавники очень большие. Praemaxillaria вытянуты, образуя длинное.рыло. †Rhinellus Agass. (Ichthyotringa Соре), верхний мел Вестфалии, Ливана и южн. Дакоты.

Сем. 252. Cetomimidae ² (отряд Cetunculi Jordan, ех parte). Рот громадный. Брюшных плавников нет. Спинной плавник над анальным. Ethmoidalia lateralia сростаются с mesethmoideum. Орбитосфенонда нет. Posttemporalia не прикреплены к черепу, соприкасаются друг с другом. Ребер, вероятно, нет. Главный род: Cetomimus Goode et Bean (= Pelecinomimus Gilchrist).

Inc. sedis сем. 253. † Dercetidae (вилючая Stratodontidae). 3 Тело угреобравное. Вдоль боков тела парные продольные ряды костяных щитков. Верхний мел. Фиг. 148.

Отряд 78. ATELEOPIFORMES (Chondrobrachii)

Как Scopeliformes, но radialia грудного плавника представлены одной хрящевой пластинкой. Таз почти не окостеневший, причленяется к коракоидам. Плавательного пузыря нет. Брюшные плавники впереди грудных, из 1—2 лучей. Орбитосфеноид, базисфеноид, алисфеноид, ерioticum, opisthoticum (intercalare) отсутствуют. Скелет черепа (chondro-

¹ V. Eg e. Sudidae (Paralepis). Report Danish Oceanogr. Exp. 1908—1910, № 10, 1981, pp. 1—193.

² A. F. Parr. Occas. papers Bingham Oceanogr. Coll., № 2, 1929, pp. 21—27, Bull. Bingham Oceanogr. Coll., IV, № 6, 1934 (последняя работа мною не использована).

³ A. S. Woodward. Fossil fishes of the English Chalk. Palaeont. Soc., 1908, pp. 64-74, pl. XV, figs. 1, 2, pl. XVI.

cranium) в значительной части хрящевой. Глубоководные рыбы. Этот отряд обычно рассматривают в качестве подотряда Scopeliformes.

Сем. 254. Ateleopidae. 1) Тазовая кость широкая, с двумя отверстиями и двумя окостеневшими пластинками. Ateleopus Temm. et Schl. Parateleopus Smith et Radeliffe. 2) Тазовая кость узкая, с одним непарным отверстием и без окостеневших пластинок. Ijimaia Sauter. — Атлантический, Индийский и Тихий океаны.

Rivero (1935) предполагает, что личинка, овисанная Ричардсоном (1844) как *Prymnothonus hookeri*, может оказаться личиночной стадией какого-либо из Ateleopidae.

Отряд 79. GIGANTURIFORMES²

Брюшных плавников нет. Плавательного пувыря нет. Лучи плавников неветвисты. Нет praemaxillare (или оно слито с maxillare), верхнюю челюсть окаймляют только maxillaria. Орбитосфеноид, базисфеноид и алисфеноид, повидимому, отсутствуют. Operculum, suboperculum и interорегсиlum не окостеневают. Posttemporale и supracleithrum отсутствуют. Грудные плавники расположены высоко, с 29—43 лучами. Жаберные отверстия малы. Utricul в больше чем вассиlus. Плечсвой пояс не прикреплен к черепу. Жаберные щели малы. Позвонков 30, тела их в виде цилиндров. Нет парапофизов, нет ребер. Глаза телескопические. Глубоководные рыбы.

По мнению Ригэна, "Gigantura может, повидимому, рассматриваться как высоко специализированный член группы, ведущей от Synodontidae к Lyomeri".

Сем. 255. Giganturidae. Gigantura Brauer, глубоководные морские рыбы

Отряд 80. SACCOPHARYNGIFORMES (Lyomeri)⁵

Челюсти очень большие. Глотка громадная, растяжимая; у Eurypharynx подвесок (hyomandibulare — quadratum) в 7—9 раз длинее черепа и содержится около 5 раз в длине тела; обе челюсти, как верх-

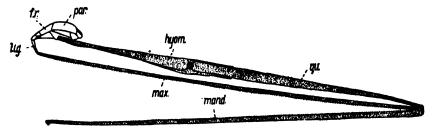
¹ C. T. Regan. Ann. Mag. Nat. Hist. (8), VII, 1911, pp. 132—133. — L. Rivero. The family Ateleo idae. Mem. Soc. Cutana Hist. Nat., IX, 1985, pp. 91—106.

² C. T. Regan. The fishes of the genus Gigantura. Ann. Mag. Nat. Hist. (9), XV, 1925, pp. 53-59, pl.

³ Эта кость сопринасается изнутри с ectopterygoideum (Regan, l. c., p. 56, fig. 2). Поэтому она не может представлять собою praemaxillare.

⁴ G. Bierbaum. Zeitschr. f. wiss. Zool., vol. 111, 1914, p. 387, tab. V, fig. 5. 5 C. T. Regan. The anatomy and classification of the Teleostean fishes of the order Lyomeri. Ann. Mag. Nat. Hist. (8) X, 1912, pp. 347—349.— L. Bertin. Les poissons apodes appartenant au sous ordre des Lyomères. The Carlaberg foundation's oceanogr. expedition 1928—1980. Copenhagen (Dana Report, N. 8), 1984, 56 pp., 2 pls.

няя, так и нижняя, такой же длины, что и подвесок. Фиг. 149. Praemaxillare слито с maxillare и свади прикреплено к чрезвычайно длинному quadratum. Крышечных костей нет. Нет radii branchiostegi. Нет ребер. Нет брюшных плавников. Чешуй нет. Колючек в плавниках нет. Хвостового плавника нет, или он зачаточный. Жаберные отверстия в виде овальных щелей на брюхе. Жаберные дуги редуцированы и не прикреплены к черепу. Плечевой пояс не прикреплен к черепу. Вдоль основания спинного плавника своеобразные светящиеся органы в виде борозды. Почки (у Eurypharynx) без glomeruli, как у Syngnathiformes (Nusbaum 1923). Плавательного пувыря нет. Личинки типа Leptocephalus. Глубоководные рыбы.



Фиг. 149. Eurypharynx pelecanoides Vaill. Черен сбону. Длина черена 15 мм. (Lateral view of skull. Length of skull 15 mm, from Bertin 1984). fr—frontale, hyom—hyomandibulare, lig—связка, соединяющая maxillare с мезэтмондом (ligament connecting the maxillary with the mesethmoid), mand—нижняя челюсть (lower jaw), max—maxillare, par—parietale, qu—quadratum.

Jordan (1923) и многие другие рассматривают этот отряд как подотряд Anguilliformes, но Saccopharyngiformes сильно отличаются от настоящих угрей. Regan считает их близкими к Synodontidae.

Сем. 256. Saccopharyngidae. Saccopharynx Harwood. 4 жабры.

Сем. 257. Eurypharyngicae. Eurypharynx Vaillant 1882 (= Gastrostomus Gill et Ryder 1883 etc.). 5 жабр. 2

В строении черепа много неясного. Zugmayer (1913) изображает как nasale непарную кость впереди mesethmoideum. Не есть ли это "rostrale" пли praevomer?

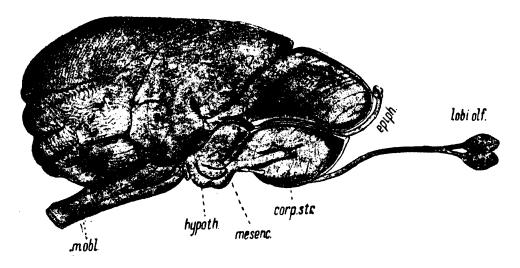
В высшей степени замечательно в этом отряде полное отсутствие крышечных костей; этим Saccopharyngiformes отличаются от всех других Teleostomi, исключая, однако, Giganturiformes и до некоторой степени Anguilliformes, у которых все кости жаберной крышки (включая ргаеорегсивт) редуцированы и вряд ли принимают участие в процессе дыхания. У некоторых Stomiatoidei кости жаберной крышки также сильно редуцированы.

¹ E. Zugmayer. Poissons provenant des campagnes du yacht Princesse-Alice. Monaco, 1911, pp. 68—96, pl. IV, fig. 3.— Le crâne de Gastrostomus Bairdi Gill et Byder. Bull. Inst. Océanogr. Monaco, N. 254, 1918, 6 pp.

^{*} Bertin, 1, c., p. 23,

В строении челюстей есть некоторое сходство с Malacosteus (Stomiatoidei).

Арренdix. Сем. 258. Monognathidae. Ветtiп недавно описал небольшую своеобразную ўгреобразную глубоководную рыбу, которую он карактеризует следующим образом: "On ne voit aucune trace de mâchoire supérieure: ni maxillaires, ni prémaxillaires, ni parasphénoide, ni ptérygoides; aucune trace de squelette operculaire; aucune trace de squelette pharyngien. Les apophyses hémales et neurales ne se rejoignent pas ventralement ou dorsalement. La dorsale et l'anale dépourvues de supports". Monognathus Bertin, 3 вида в Атлантическом и Тихом океанах, длиной 5—11 см. Ветtiп относит Monognathus, в качестве типа отдельного семейства, к Saccopharyngiformes. Остеология Monognathus известна очень неполно, а в рисунке черепа (Ветtiп) много неясного. Если эта рыба действительно не имеет верхней челюсти, то ее следует сопоставить с Opisthoproctus, у которого maxillare и praemaxillare зачаточны или отсутствуют (см. выше, стр. 248).



Фиг. 150. Mormyrus kannume Forsk. Вил мозга сбоку. (Lateral view of brain, after Franz 1912). corp. str — corpus striatum, epiph — epiphysis cerebri, hypoth — hypothalamus, lobi olf— lobi olfactorii, mesenc — mesencephalon, m. obl — medulla oblongata.

Oтряд 81. MORMYRIFORMES (Scyphophori), n.

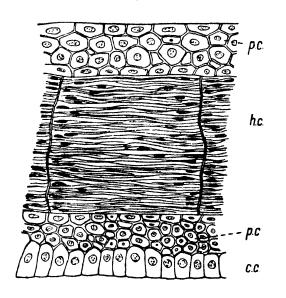
Один из наиболее резко отграниченных отрядов Teleostei. Как Clupeiformes, но мозжечок громадный; ² он доходит вперед до переднего мозга. Фиг. 150. По относительной величине мозжечок больше не только.

¹ L. Bertin. Un nouveau genre de poissons apodes caractérisé par l'absence de mâchoire supérieure. Bull. Soc. Zool. France, LXI, N. 7, 1987, pp. 533-540, figs. 1—4.

² V. Franz. Das Mormyridenhirn. Zool. Jahrb., Abt. Anat., XXXII, 1912, pp. 465—492; Zur mikroskopischen Anatomie der Mormyriden, ibidem, XLII, 1921, pp. 91—148.

чем у рыб, но чем у всех позвоночных, и по величине его можно сравнить с большим мозгом человека. "В отношении величины мозжечка между Могтугия и другими Teleostei существует больший промежуток, чем между человеком и млекопитающими в отношении переднего мозга". 1 Сверху в мозге Могтугия виден только мозжечок, и прежние авторы принимали мозжечок за большой мозг. Кроме того сильно развиты lobus facialis и lobus acusticus. Lobi olfactorii как у Cyprinidae, т. е. перед

носовыми капсулами. По мнению Франца, особенности мозга Mormyridae можно вывести из особенностей Cyprinidae. y слиты в одну Praemaxillaria кость.² Зубов на maxillaria, сошнике и на небе нет. Нет symplecticum, нет mesopterygoideum; palatinum слито с сошником. С боков черепа большое отверстие, окаймленное pteroticum, epioticum, occipitale laterale и прикрытое крупным "supratemporale" (= tabulare). Foramen laterale занято круглым пузырьком, который у молодых соединяется с плавательным пузырем. Angulare нет. Есть пара больших сухожильных костей, отходящих вниз от 2-ro basibranchiale (cp. Notopteridae, стр. 251). Весь верхний край подъязычно-небной дуги тесно связан с черепом (Ride-



Фиг. 151. Marcusenius longianalis Rlgr. Поперечный разрез через эпидермис. (Transverse section through the epidermis, from Franz 1921). с. с.—пилиндрические клетки (cylindrical cells), h. с. — плоские горизонтальные клетки, образующие колонки (flat horizontal cells forming columns), p. с. —полигональные клетки (polygonal cells).

wood; ср. Osteolepides, стр. 152). Орегсиlum скрыто под кожей. В грудном плавнике четыре radialia, своеобразно расположенных; есть ряд небольших дистальных radialia (Mormyridae). Жаберная крышка покрыта кожей. Из отолитов sagitta мала (как у Cyprinidae), а asteriscus и lapillus очень велики. Есть орбитосфеноид. Нет оріsthoticum. Нет supramaxillare. Есть мевокоракоид. Есть электрические органы, происходящие из мышц хвоста и иннервируемые

¹ Franz, l. c., 1912, p. 466.

² Ho y Gymnarchus mos sameren.

³ W. Ridewood. The cranial esteology of the fishes of the families Mormyridae, Notopteridae and Hyodontidae. Journ. Linn. Soc. Zoology, XXIX, 1904, pp. 188—201.

4 G. A. Frost. Ann. Mag. Nat. Hist. (9), XV, 1925, pp. 180—162.

n. electricus, который является специальным двигательным корешком, расположенным между вторым и третьим спинно-мозговыми нервами. Парапофизы срощены с телами позвонков. Ретина своеобразная, очень пожожа на ретину у Elops и Megalops (МсЕwan, 1938). Эпидермис своеобразный (фиг. 151). — Нил и пресные воды тропической Африки.

Boulenger предполагал, что Mormyriformes близки к Albulidae, но детальное исследование анатомии Mormyriformes не подтверждает этого взгляда.

Подотряд GYMNARCHOIDEI

Мозжечок сравнительно слабо развит, не покрывает переднего мозга.² Нет брюшных, анального и хвостового плавников. Оба ethmoidalia lateralia слиты. Зубов на парасфеноиде нет. Hyomandibulare почти горизонтальное. Небно-подъязычная дуга неподвижна. Плавательный пузырь ячеистый. Позвонков до 120. Отолит в lagena громадный.

Com. 259. Gymnarchidae. Gymnarchus Cuv.

Подотряд MORMYROIDEI

Мовжечок громадный, покрывающий передний мозг. Есть брюшные, анальный и хвостовой плавники. На парасфеноиде вубы. Плавательный пузырь не ячеистый. Поввонков не более 65. Вдоль электрических органов парные палочковидные косточки.

Cem. 260. Mormyridae.3

Отряд 82. С Y PRINIFORMES (Ostariophysi, Plectospondyli; Hetcrognathi — Gymnonoti — Eventognathi — Nematognathi) ⁴

Есть веберов аппарат.⁵ Плавательный пувырь, как правило, соединяется протоком с кишечником. Брюшные плавники, если они есть, за грудными, на брюке. Плавники без колючек, или же в спинном, анальном

¹ W. Stendell. Der Nervus electricus von Mormyrus. Zool. Anz., XLV, 1915, pp. 488-441.

² W. Stendell. Morphologische Studien an Mormyriden. Verhandl. deutsch. zool. Gesell., XXIV, 1914, p. 254, Fig. 1b.

³ Occop Mormyridae cm. y G. A. Boulenger. Catalogue of the fresh-water fishes of Africa, I, 1909, pp. 29-145; IV, 1916, pp. 152-170.

⁴ M. Sagemehl. Beiträge zur vergleichenden Anatomie der Fische. III. Das Cranium der Characiniden. Morph. Jahrk., X, 1885, pp. 1—119. — M. Sagemehl. IV. Das Cranium der Cypriniden, ibid., XVII, 1891, pp. 489—595. — C. T. Regan. The classification of the Teleostean fishes of the order Ostariophysi. Ann. Mag. Nat. Hist. (8), VIII, 1911, pp. 18—32, 5 3—577.

⁵ N. S. Chranilov. Beiträge zur Kenntnis des Weberschen Apparates der Ostariophysi. I. Cypriniformes. Zool. Jahrb., Abt. Anat., vol. 49, 1927, pp. 501—597; П. Siluroidea. Ibidem, vol. 51, 1929, pp. 328—462.— Н. С. Хранилов. Веберов аниарат у Serrasalmo piraya. Тр. Женнигр. общ. естествонси., LIX, ами. 1, стр. 47—59.

и грудном плачниках может быть по колючке (в спинном иногда две колючки). Мезокораконд обычно есть. Базисфеноида нет. Орбитосфеноид всегда есть. У некоторых бывает жировой плавник. Самый крупный отолит в lagena или в utriculus, но не в sacculus (ср. стр. 218, прим. 3). В костях обычно есть костные клетки.

Наиболее общирный отряд рыб, населяющий, главным образом, пресные воды. Два раздела, принимаемые Ригэном и нами, возможно, представляют два отдельных отряда. Jordan (1923) разделяет "серию" Ostariophysi на 4 отряда: Heterognathi, Gymnonoti, Eventognathi и Nematognathi. Впервые Cypriniformes появляются в верхнем мелу.

Pasgeл CYPRINI

Parietalia, symplecticum и suboperculum имеются. Есть межмышечные косточки. Третий позвонок не слит с четвертым (фиг. 154). Большинство парапофизов обычно не сростается с телами. Тело покрыто чешуей или голое, но никогда не покрыто костяными пластинками. Самый крупный отолит обычно в lagena.



Фиг. 152. Rhaphiodon vulpinus Agass. Radialia грудного илавника. (Pectoral radials, from Starks 193). a, b, c, d, e, f— наружный ряд radialia (outer row of radials), 1, 2, 3, 4— внутренний ряд radialia (inner row of radials)

Подотряд CHARACINOIDEI (Heterognathi) 1

Нижнеглоточные кости нормальны. Спинной, брюшные и анальный плавники есть. Анальное отверстие назади. Обонятельные лопасти обычно расположены около переднего мозга, и обонятельные нервы проходят через орбиту. Отолит в utriculus (lapillus) небольшой.

Сем. 261. Characinidae (Characidae). Рпо Гранде дель Норте. Центральная и Южная Америка, Африка. Третичные отложения Бразилии и Африки (Ашанти); чешуя (этого ли семейства?) из миоцена Перу. — Некоторые (Rhaphiodon Agass.,Ю. Америка) имеют в грудных плавниках radialia в два ряда: проксимальный (4) и дистальный (6), причем radialia в обоих рядах одинаковых размеров 3 (фиг. 152).

Сем. 262. Gasteropelecidae. Ю. Америка.

Сем. 263. Xiphostomidae. Ю. Америка.

Сем. 264. Anostomid e. Ю. Америка. Некоторые с добавочными глоточными мешками.

Сем. 265. Hemiodontidae. Ю. Америка.

¹ Regan, l. c., pp. 15-28 (Characiformes).

² Ho y Alestes, Tetragonopterus, Citharinus не проходят через орбиту (Sage-mehl, l. c., pp. 60, 72.—Starks, 1926, pp. 166—167, 171).

³ Starks. The primary shoulder girdle, 1920, p. 23, fig. 9.

Сем. 266. Citharinidae. Обонятельные лопасти расположены около носовых капсул, и обонятельные нервы не проходят через глазницул Citharinus Cuv. с добавочными глоточными мешками. Африка.

Чешун, вероятно каких-либо Characinoidei, из верхнего мела Калифорнии и Уайоминга, описаны как принадлежащие особому семейству † Erythrinolepidae.3

Подотряд GYMNOTOIDEI (Gymnonoti, Glanencheli)

Нижние глоточные кости нормальные. Спинной плавник отсутствует или в виде нитевидного жирового плавника. Брюшных плавников нет. Хвостовой плавник отсутствует или зачаточный. Анальный плавник очень длинный, у многих начинается впередн грудных. Тела второго, третьего и четвертого позвонков не сростаются. Анальное отверстие расположено обычно под головой, никогда не бывает позади середины грудных плавников. Отолиты в lagena и urticulus хорошо развиты. — Пресные воды Центральной и Южной Америки (от Рио-Мотагуа в Гватемале до Рио де ла Плата).

Надсемейство Sternarchoidae

Сем. 267. Rhamphichthyidae. Rhamphichthys Müller et Troschel. Gymnorhamphichthys Ellis. Rhamphichthys одна из наиболее своеобразных рыб: анальный плавник начинается впереди жаберного отверстия, анальное отверстие под главом или впереди него, рыло вытянуто в трубку.

Сем. 268. Sternarchidae (Apteronotidae). Мезокоракоида нет. Подсемейства: Sternarchini, Sternopygini.

Надсемейство Gymnotoidae

Сем. 269. **Gymnotidae.** *Gymnotus* L. G. сагаро L., от Гватемалы до Рио де да Плата.

Сем. 270. Electrophoridae. С каждой стороны квоста электрические органы, образованные видоизмененной мускульной тканью. В грудном плавнике 7—8 radialia. Около 250 позвонков. *Electrophorus* Gill, E. electricus (L.), *Ориноко, Амазонка.

Подотряд CYPRINOIDEI (Eventognathi)

Нижнеглоточные кости увеличены, серпообразные, обычно с 1—3 рядами зубов. Обонятельные лопасти обычно расположены около носовых капсул, и обонятельные нервы не проходят черев главницу. Верхийе

¹ Sagemehl, l. c., 1885, p. 72 (Citharinus).

² W. Heim. Ueber die Rachensäcke der Characiniden. Zool. Jahrb., Abt. Anat. Bd. 60, 1935, pp. 61-106.

³ T. Cockerell. U. S. Geol. Survey, Prof. paper No 120, 1919, p. 182.

⁴ Regan, l. c., 1911, pp. 23-26. — M.M. Ellis. The Gymnotid eels of tropical America. Mem. Carnegie Mus., VI, No. 2, 1912, pp. 109—195, pls. XV—XXIII.

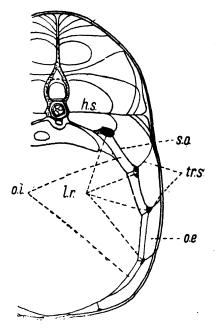
и нижние межмышечные кости имеются; верхних ребер нет (Cyprinidae (фиг. 153).

Сем. 271. Catostomidae. От эоцена (Catostomus Le S.) Монголии до настоящего времени. Центральная и Северная Америка, северо-восточная Сибирь (на запад до р. Яны), Ян-цзы-цзян.

Сем. 272. Cyprinidae (включая сем. Medidae Jordan, Psilorhynchidae Hora). Обонятельные лопасти обычно расположены у носовых капсул, но у Carassius и Rhodeus они лежат очень близко к переднему мозгу. 2 Самый крупный отолит в lagena. Пресные воды Европы, Африки Азии. Северной и Центральной Америки (на югдо 17° с. ш.); отсутствуют в Ю. Амерпке на Мадагаскаре и в Австралии. Это наиболее многочисленное семейство из всех рыб, заключающее около 200 родов. От палэоцена Англии ("Blicca" croydonensis White) 3 до современной эпохи. Подсемейства:

а. Жаберные перепонки прирощены к межжаберному промежутку. Жаберные тычинки вормальные. Наджаберного органа нет. Нижнеглоточные кости без отверстий.

1. Сургініні. Усиков, если они есть, не более 4. В грудном плавнике не более 1 неветвистого луча. Илавательный пузырь обычно свободен. но у некоторых (Saurogobio Bleeker, Rostrogobio Taranetz, Microphysogobio Mori и др.) заключен в костную или частично перепончитую капсулу.



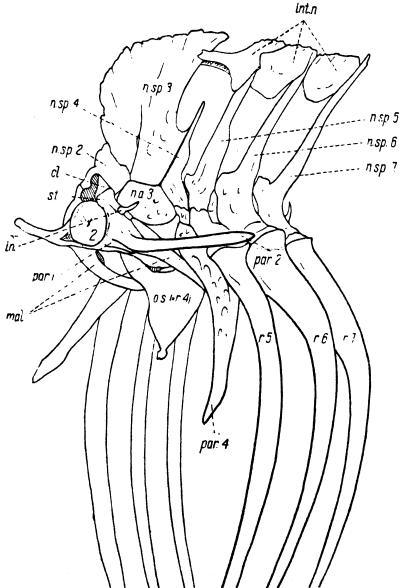
Фиг. 158. Rutilus sp. Поперечный разрез через переднюю часть тела рыбы длиной 20 мм. (Transverse section through the anterior part of body of a 20 mm long specimen, from Emelianov 1985). $h.\ s$ — горизонтальная перегородка (horizontal septum), $l.\ r$ — нижнее peopo (lower rib), $o.\ e$ — musculus obliquus externus, $o.\ i$ — musculus obliquus internus, $o.\ i$ — перепонка, разделяющая mobliqui septum separating the mobliqui), $tr.\ s$ — поперечная перегородка (transversal septum).

¹ Hussakof. Amer. Mus. Novit., № 553, 1932.

² H. Lissner. Das Gehirn der Knochenfische. Wiss. Meeresuntersuch., XIV. Abt. Helgoland 1928, pp. 131, 134.

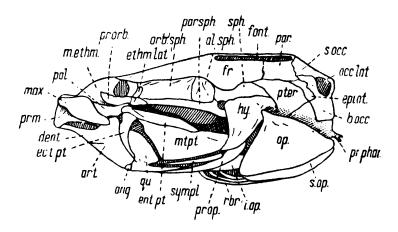
Положение обонятельных лонастей около носовых кансул свойственно многим Selachii. Следует отметить, что у молоди Cyprinidae обонятельные лонасти расположены около переднего мозга, но, но мере роста, отодвигаются вперед, к носовым кансулам (Sagemehl, l. c., 1885, р. 74). Это же было обнаружено Т. С. Рассом у молоди трески. У молодых Polypterus обонятельные лонасти расположены около переднего мозга, у взрослых передвигаются вперед (Goodrich).

³ E. White. The vertebrate fauna of the English Eccene. I, London, 1931, p. 85, fig.



Фиг. 154. Cyprinus carpio L. Веберов аннарат сбоку. (Weber's apparatus, lateral view, from Chranilov 1927). cl—claustrum = невральный отросток нервого позвонка (claustrum = neural spine of the first vertebra), in—incus = невральная дуга 2-го позвонка (incus = neural arch of the second vertebra), int. n—dorsospinalia (interneuralia, supraneuralia), mal—mal eus = наранофиз и ребро 8-го позвонка (рагарорнузів and rib of the 8 vertebra), n. a.— 8 невральная дуга 8-го позвонка (neural arch of the third vertebra), n. sp. 2—7—невральн е отростви 2—7-го позвонков (neural spines of the 2—7 vertebrae), o. s—os suspensorium = ребро 4-го позвонка (оз suspensorium = rib of the 4 vertebra), par. 1, par. 2, par. 1—наранофизы 1-го, 2-го и 4-го позвонков (рагарорнузея of the 1, 2 and 4 vertebrae), r o—r 7— ребра 5-го, 6-го, 7-го позвонков (ribs of the 5, 6, 7 vertebrae), st—stapes = невральная дуга 1-го позвонка (stapes = neural arch of the first vertebra), 2—тело 2-го позвонка (centrum of the second vertebra).

2. Psilorhynchini. Усиков нет. В грудном плавнике по меньшей мере 4 (пногда 7—8) наружных луча не ветвисты. Плавательный пузырь свободный, но сильно редуцирован. Нижнеглоточные зубы 4—4. Psilorhynchus McClelland, Индия и Бирма. Нога рассматривает Psilorhynchus в качестве представителя самостоятельного семейства, Psilorhynchidae, но так как анатомия этого рода остается неизвестной, мы предпочитаем включать его, в качестве особого подсемейства. в Сургіпідае. Наличие в грудном плавнике передних неветвистых лучей сближает это подсемейство с Homalopteridae.

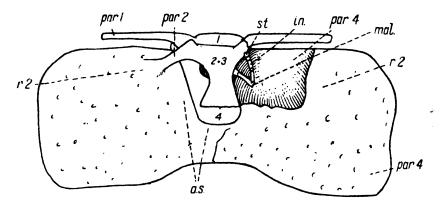


Ohr. 155. Nemachilus barbatulus (L.). Uepen cooky. (Lateral view of skull, after Chranilov 1927). al. sph—alisphenoideum, ang—angulare, art—articulare, b. occ—basioccipitale, dent—dentale, ect. pt—ectopterygoideum, ent. pt—entopterygoideum, epiot—epioticum, ethm. lat—ethmoidale lateral, font—fontanella parietalis, fr—frontale, hy—hyomandibulare, i. op—interoperculum, max—maxillare, mtpt—metapterygoideum, occ. l—cccipitale laterale, op—operculum, orb. sph—orbitosphenoideum, pal—palatinum, par—parietale, par. sph—parasphenoideum, pr. m—praemaxillare, pr. op—praeoperculum, pr. orb—praeorbitale, pr. phar—processus pharyngealis, pter—pteroticum, qu—quadratum, r. br—radii branchiostegi, s. occ—supraoccipitale, s. op—suboperculum, sph—sphenoticum, sympl—symplecticum.

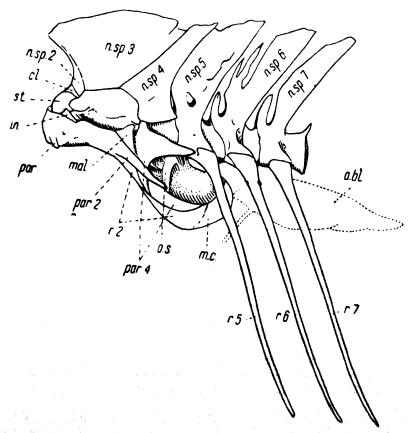
3. Gobiobotiini. Усиков 8: пара на верхней челюсти и три пары на нижней поверхности головы. Нижнеглоточные вубы в два ряда. Плавательный пузырь заключен в капсулу, которая в своей бельшей части костная, тогда как у некоторых Cyprinini (напр. у Rostrogobio)² она главным образом перепончатая, у других Cyprinini (напр. у Armatogobio) костная. Стенки капсулы образованы парапофизами четвертого позвонка, тогда как озза suspensoria или измененные ребра этого позвонка играют подчиненную роль. Второй позвонок без ребер (как у Cyprinini,

¹ S. I., Hora. Rec. Ind. Mus., XXVII, 1925, pp. 457—460.— D. Mukerji. Journ. Bombay Nat. Hist. Soc., XXXVI, 1938, pp. 818—828.— S. I., Hora and D. D. Mukerji. Rec. Ind. Mus., XXXVII, 1935, pp. 391—397, pl. VII.

² Среди Cobitidae преимуществано перепончатую капсулу вмеет Leptobotia Хранилов 1927).



Фиг. 156. Nemachilus (Diplophysa) strauchi (Kessl.). Веберов аппарат снгзу. (Weberian apparatus, ventral view, after Chranilov 1927). 1, 2+3, 4-1-й, сложный (2 и 3) и 4-й позвонки (first, complex [2 and 3] and fourth vertebrae), in—incus, mal—malleus, o.s—ossa suspensoria, par. 1, 2, 4—парапофизы 1-го, 2-го, 4-го позвонков (рагарорнузея of the 1, 2, 4 vertebrae), r 2—ребро 2-го позвонка (rib of the second vertebra), st—stapes. Ср. также фиг. 154. (Compare also fig. 154).



Фиг. 157. Leptobotia mantschurica Berg. Веберов аппарат. Вид сбоку. (Weberian apparatus. Latera! view, from Chranilov 1927). a. bl — плавательный пузырь, обозначен то тками (air bladder, dotted), m. c — серединная перепончатая часть капсуды (median membranous part of capsula). Остальные буквы как на фиг. 154. (Other letters as in fig. 154).

между тем как у Cobitidae и Catostomidae ребра на втором поввонке имеются). Средняя часть капсулы перепончата. Malleus как у большинства Cobitidae и у Rostrogobio. Первый позвонок с длинными парапофизами (отсутствующими у Rostrogobio). Костная капсула обычно как у Nemachilus (Cobitidae). Свободная часть плавательного пузыря рудиментарна. Processus pharyngealis есть, его корни соединяются под аортой. Foramina occipitalia lateralia имеются. Gobiobotia Kreyenberg, Амур, Китай.

аа. Жаберные перепонки свободны, не прикреплены к межжаберному промежутку. Жаберные тычинки очень длинные, иногда сливаются. Есть наджаберный орган. Нижнеглоточные кости с несколькими отверстиями.

4. Hypophthalmichthys Bleeker, Aristichthys Oshima. Амур, Китай.

В сем. Medidae Jordan (1923) объедпняет три свойственных западу Северной Америки рода (Meda Girard и др.), у которых имеются настоящие колючки в спинном плавнике. Однако эта же особенность встречается у некоторых азнатских Cyprinidae, например у Acanthogobio Herzenstein.

Сем. 273. **Gyrinocheilidae.** С каждой стороны по два жаберных отверстия. Нижнечелюстные кости без зубов. Усиков нет. Плавательный пузырь свободный, иногда зачаточный. *Gyrinocheilus* Vaillant, Борнео, Снам.

Сем. 274. Homalopteridae 4 (Homalopteridae + Lepidoglanidae Jordan). Самый крупный отолит в utriculus. Горные ручьи Индии. Индо-Малайского архипелага, Индокитая, южн. Китая, Формозы. Подсемейства: 1) Но malopterini, 2) Gastromyzonini. Lepidoglanis monticola Vaillaut 1889, которого Вайан считал за представителя Siluridae, является синонимом Gastromyzon borneensis Günther 1874 (ср. Weber and Beaufort, III, 1916, р. 3).

Сем. 275. Cobitidae. Самый крупный отолит в utriculus. Европа, Марокко, Абиссиния, Азия. Орбитосфеноид, вопреки указанию Загемеля (1891), всегда имеется (фиг. 155); он соприкасается с мезэтмондом. Подсемейства:

1. Nemachilini. Мезэтмонд, сошник и ethmoidalia lateralia (praefrontalia) неподвижно соединены с frontalia и orbitosphenoideum

¹ Н. С. Хранилов. Аппарат плавательного пузыря у Saurogobio и Gobio botia (fam. Cyprinidae). Тр. Ленингр. общ. естествоисп., LV, вып. 1, 1925, стр. 29—48, табл. І.— N. Сhranilov. Zool. Jahrb., Abt. Anat., vol. 49, 1927, р. 548 (описываемая Н. С. Храниловым рыба относится. как показал А. Я. Таранец, не к р. Saurogobio Bleeker, а к Rostrogobio Taranetz).

² Л. С. Берг. Фауна России, Рыбы, III, вып. 2, 1914, стр. 516,

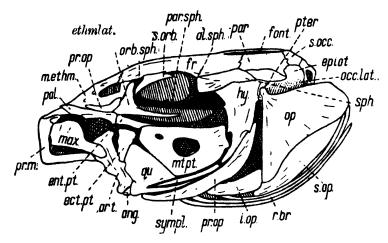
³ Л. С. Берг. Фауна России, Рыбы, III, вып. 1, 1912, стр. 5.

⁴ S. L. Hora. Classification, bionomics and evolution of Homalopterid fishes Mem. Ind. Mus., XII, N 2, 1932, pp. 263—330, 3 pls.

H. C. Хранилов. Об особенностях строения черена высновых рыб (Сургіпоіdes, Cobitidae). Русск. зоол. журн., VII, вип. 8. 1927, стр. 87—107.

Ethmoidalia lateralia (praefrontalia) норматьны, неподвижны или почти неподвижны, без шипов. Корни глоточного отростка соединены под аортой. Nemachilus Hass. (= Diplophysa Kessler), (фиг. 156), Lefua Herz. и др.

- 2. Botiini. Мезэтмонд неподвижный, ethmoidalia lateralia подвижны и видоизменены в шипы. *Botia* Gray, *Leptobotia* Bleeker и др. (фиг. 157).
- 3. Cobitini. Мезэтмонд, сошник и praefrontalia подвижно соединены с frontalia и орбитосфеноидом. (Этот механизм следует сравнить с аналогичным сочленением у Crossopterygii, у которых, однако, он расположен на другом месте головы, ср. стр. 150). Каждое praefrontale



Фиг. 158. Misgurnus fossilis (L.). Череп сбоку. Обозначения как на фиг. 155. (Lateral view of skull. Lettering as in fig. 155, after Chranilov 1927).

подвижно соединено с орбитосфенопдом и видоизменено в шип. Поперечные отростки и ребра второго позвонка не принимают участия в образовании капсулы плавательного пузыря, которую образуют, главным образом, ossa suspensoria (ребра четвертого позвонка) и в меньшей степени парапофизы четвертого позвонка. а) Парапофизы срощены с телами позвонков. Praeorbitalia хорошо развиты, окостеневшие. В metapterygoideum большое отверстие. Misgurnus I.ac. (фиг. 158). б) Парапофизы не срощены с телами позвонков. Большое отверстие между quadratum и metapterygoideum. Cobitis L., Lepidocephalichthys Bleeker и др.

Сем. Adiposiidae, установленное Джорденом для Adiposia Annandale et Hora 1920, сближается им с Siluroidei, но Adiposia является синонимом Nemachilus Hasselt² ив сем. Cobitidae.

2 Л. С. Берг. Рыбы пресных вод СССР, И, 1988, стр. 548, 568.

¹ Н. С. Хранилов. О черене карпоных рыб (processus pharyngealis). Тр. Ленингр. общ. естествоисц., LVIII, вып. J, 1928, стр. 40.

Pasnen SILURI

Подотряд SILUROIDEI (Nematognathi) 1

Тело покрыто костными пластинками или голое. Maxillare обычно зачаточно и служит для поддержки усика. Symplecticum, suboperculum и parietalia отсутствуют. Второй, третий и четвертый (иногда также и пятый) позвонки срощены (фиг. 159). Нет ни верхних ребер, ни еріпецгаlia. Парапофизы срощены с телами позвонков. Lagena крупная. самый большой отолит в utriculus или в lagena, отолит в sacculus небольшой. 2—Обширная группа главным образом пресноводных рыб с космополитическим распространением. От палвоцена до современной эпохи. Отолиты (Arius?), вероятно, из сенона. 3

Некоторые Siluroidei обнаруживают примитивные черты: кожные кости головы лежат совсем поверхностно и обычно орнаментированы; у некоторых Loricariidae плавники с шипами как у Acanthodii; некоторые сомы (Loricariidae, Callichthyidae, Trichomycteridae) имеют кожные зубы; некоторые имеют dermopalatinum. Siluroidei, как и Amia, имеют ramus dorsalis lateralis и. glossopharyngei. Глаз Siluroidei, согласно Францу, построен по "ганоидному типу". У некоторых (Вадгидае и др.) есть пинеальное отверстие.

Надсемейство Diplomystoidae

Maxillaria хорошо развиты, с зубами. Пятый позвонок не соединен швом с измененными передними позвонками. Самый крупный отолит в lagena (как у Cyprinidae).

Сем. 276. Diplomystidae. Diplomystes Bleeker, Чили, Аргентина.

Надсемейство Siluroidae

Maxillaria зачаточны, без зубов. Пятый позвонок соединен швом или орощен с измененными передними позвонками. Самый крупный отолит обычно в utriculus.

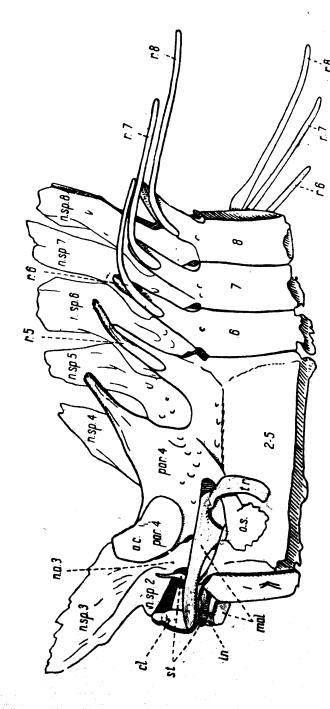
Сем. 277. Ariidae (Tachysuridae). Мезокораконда нет. Dermopalatinum (с зубами) имеется (Starks, 1926, р. 178, fig. 11, р. 325). Тропические и субтропические прибрежные рыбы, преимущественно морские. Много родов. Arius C. V., от нижнего эоцена (морского) до настоящего времени. † Rhineastes Cope, от среднего воцена до плиоцена, указывается также для верхнего меда Монтаны.

¹ C. T. Regan. Ann. Mag. Nat. Hist. (8), VIII, 1911, pp. 553-577.

² G. A. Frost. Ann. Mag. Nat. Hist. (9), XVJ, 1925, pp. 448-446.

³ О геологическом распространении см.: В. Реуег. Die Welse des ägyptischen Alttertiärs nebst einer kritischen Uebersicht über alle fossilen Welse. Abhandl. Bayer. Akad. Wiss., math.-nat. Alt., XXXII, № 3, München, 1928, 61 pp., 6 tab.

⁴ V. Franz. Vergleichende Anatomie des Wirbeltierauges. Bolk, Handb. vergl. Anat., II, 2, 1934, p. 1054.



strum, in - incus, mal - maleus, n. sp. 2-n. sp. 8- невральные отростки 2-8-го позвонков (neural spines of the 1-парапофиз 4-го позвонка (parapophysis of the 4 vertebra), r 5-r8бра 5—8-го позвонков (ribs of 5—8 vertebrae), tr—трансформатор—ресро 3-го позвонка (transformator=rib the third vertebra, being a process of malleus), 1, 2—5, 6, 7, 8—тела 1-го, 2—5-го, 6-го, 7-го, 8-го позвонков, Our. 159. Siturus glanis L. Becepos annapar coony. (Weberian apparatus Lateral view. from Chranilov 1929), a. c. par. (anterior part of the parapophysis of the fourth vertebra), cl - clau-(centra of the 1, 2-5, 6, 7, 8 vertebrae), 2-5- сложинй позвонок (the complex vertebra). ра 5-8-го позвонков (ribs of 5-8 vertebrae) 4 - передняя часть парапофиза 4-го позвонка (2-8 vertehrae), o. s -- os suspensorium, par. 4

Сем. 278. **Doradidae.** Мезокоракоида нет. Тропическая часть Ю. Америки.¹

Сем. 279. Auchenipteridae (Trachycorystidae). Мезокораконда нет. У некоторых оплодотворение происходит в яйцеводах (R. Ihering. "Copeia", 1937, pp. 201—205). У Trachycorystes Bleeker Starks (1926, p. 181, fig. 13) опысывает весьма необычное явление: крупное sphenoticum соединяется швом с ethmoidale laterale. Тропическая часть Ю. Америки.

Сем. 280. Ageniosidae. Мезокораконда нет. *Ageniosus* I.ac., троническая часть Ю. Америки.

Сем. 281. Plotosidae. V 10—16. Главным образом морские рыбы, Индийский и Тихий океаны, на север до Японии. У Plotosus Lac. есть лоренциниевы ампуллы, есть пинеальное отверстие.

Сем. 282. Siluridae. V 6—14. Европа и Азия. От верхнего миодена до современной эпохи.

Сем. 283. **Bagridae** (Porcidae, Mystidae Fowler, включан Cranoglanidae Myers 1931). V 6—12. У Chrysichthys Bleeker dermopalatinum с зубами (Starks, р. 187). Азия на север до бассейна Амура, Африка. От палвонена († Bucklandium König).

Сем. 284. Doiichthyidae.² Усиков у ноздрей нет. Жаберные перепонки не срощены на друг с другом, ни с межжаберным промежутком. *A* 28—30. *Doiichthys* M. Weber, Новая Гвинея.

Сем. 285. Amiuridae. С. Америка и на юг до Гватемалы. От олигоцена (Amiurus Raf., возможно также в эоцене) до современной эпохи.

Сем. 286. Amblycipitidae (Amblycepidae). Amblyceps Blyth, Liobargus Hilgendorf. Южн. Япония, Китай, Индия.

Сем. 287. Akysidae.³ Acrochordonichthys Bleeker, Akysis Bleeker, Breitenstensia Steind. Южн. Азия. Остеология неизвестна.

Сем. 288. Sisoridae (Bagariidae). Южн. и зап. Азия, от плиоцена до настоящего времени.

Сем. 289. Amphiliidae. Африка. Chimarrhichthys Sauvage 1874, nom. praeocc., принадлежит к Sisoridae. Lepidoglanis Vaillant из Борнео является синонимом Gastromyzon Günther (Homalopteridae).

Сем. 290. Chacidae. Chaca Val., Индия, Индо-Малайский архипелаг.

Сем. 291. Schilbeidae (— Pangasiidae). 4 Африка, Индин. Индокитай, Индо-Малайский архипелаг. От третичного до настоящего времени.

Сем. 292. Saccobranchidae ⁵ (Heteropneustidae). Есть длинный воздушный мешок, действующий как легкое и отходящий назад от жаберной

¹ C. Eigenmann. A review of the Doradidae. Trans. Amer. Phil. Soc., XXI, 1925, pp. 280-365, 27 pls.

² M. Weber and L. de Beaufort. Fishes of the Indo-Australian Archipelago, II, 1918, pp. 388—385, fig. 144.

³ S. L. Hora. Rec. Indian Mus., XXXVIII, 1938, p. 199.

⁴ O Pangasiidae cp. S. L. Hora. Rec. Indian Mus., XXXIX, 1937, pp. 235-240.

⁵ S. L. Hora. Rec. Indian Mus., XXXVIII, 1936, p. 209.

полости. Saccobranchus C. V. (= Heteropneustes Müller), Цейлон, Индия. Вирма и до Кохинхины.

Сем. 293. Clariidae. Жаберная полость с древовидным придаточным органом дыхания. Африка южн. и зап. Азия. От нижнего плиоцена до современной эпохи.

Сем. 294. Olyridae. Спинной плавник без шипа. Плавательный пузырь со спинной стороны и с боков защищей расширенными поперечными отростками сложного позвонка. Olyra McClell. Индия, Бирма, Танассерим.

Сем. 295. Synodontidae (Mochocidae). Африка.

Сем. 296. Malapteruridae (Malapteruridae). Есть подкожный электрический орган. Malapterurus Lac., Нил и тропическая Африка.

Сем. 297. Pimelodidae. У Sciadcichthys Bleeker и Brachyplatystoma Bleeker Starks (1926, p. 192, fig. 12, p. 196) описывает dermopalatinum, несущее зубы. У Platystomatichthys Bleeker нижняя поверхность мезотмопда покрыта зубами (Starks, p. 194, fig. 16). Центральная и Южная Америка. Родственны семейству Bagridae.

Сем. 298. Helogenidae. Helogenes Günther, тропическая Ю. Америка. Сем. 299. Hypophthalmidae. Нижнеглоточные кости соединены. Hypophthalmus Spix, тропическая Ю. Америка.

Сем. 300. Trichomycteridae (Pygidiidae² [= Trichomycterinae Regan] + Cetopsidae Jordan). Ю. Америка. У Trichomycterus Humb. et Val. (= Pygidium Meyen), согласно Келликеру, в костях нет костных клетог. Есть кожные зубы.³ Чилийский род Nematogenys Girard (подсем. Trichomycterini) Eigenmann (1925) выделяет в отдельное семейство Nematogenyidae.

Сем. 301. Bunocephalidae (Bunocephalidae — Aspredinidae Jordan). Мевокораконда нет. Троппческая Ю. Америка.

Сем. 302. Callichthyidae. Позвонков 27—32. Есть кожные зубы. Ю. Америка. От верхнетретичного до настоящего времени. У Callichthys Scop. есть пинеальное отверстие.

Сем. 303. Loricariidae (Argidae [= As'roblepidae] + Loricariidae Jordan). Есть кожные зубы. Ю. Америка, частью в Центральной Америке. Третичные отложения бассейна Амазонки.

¹ Hora, l. c., 1936, pp. 202-207.

² C. H. Eigenmann. The Pygidiidae, a family of South American catfishes. Mem. Carnegie Mus., VII, № 5, 1918, pp. 259—371, pls. 36—66.— Eigenmann разделяет свое семейство Pygidiidae на подсемейства: Nematogenyini, Pareiodontini, Stegophilini, Vandelliini, Tridentini.

³ О кожных зубах этого и двух следующих семейств см. В. Реует. Ueber die Flossenstacheln der Welse und Panzerwelse, sowie des Karpfens. Morph. Jahrb. vol. 51, 1922, pp. 493—554.—H. В h a t t i. The integument and dermal skeleton ot Siluroidei. Trans. Zool. Soc. London, XXIV, part 1, 1938, 192 pp., 11 pls.

⁴ C. T. Regan. A monograph of the fishes of the family Loricariidae. Trans. Zcol. Soc. London, XVII, part 3, 1904, pp. 191-850, 3 pls.

Отряд 83. ANGUILLIFORMES (Apodes) 1

Тело угреобразное. Брюшные плавники, если они есть (у ископаемых), на брюхе. Плавательный пузырь, если он есть, соединяется с кишечником. В плавниках нет колючек. Чешуя, если есть, циклондная. Нет мезокоракоида. Her posttemporalia. Supracleithrum, если оно есть, прикрепляется к позвоночнику. Отдельных praemaxillaria нет: praemaxillaria и мезэтмопд (а нередко также и сошник) слиты вместе. Верхняя челюсть окаймлена как этой костью, так и посредством maxillaria. Орбитосфеноид, если он есть, обычно парный. Maxillaria обычно с зубами. Нет базисфенопда. Symplecticum обычно отсутствует. Позвонков много, до 260; парапофизы и обычно дуги сростаются с телами позвонков. У некоторых (например у Cyemidae, Serrivomeridae) тела позвонков представлены тонкими костяными цилиндрами. Верхние и нижние ребра п верхние межмышечные косточки обычно имеются. З Жаберные щели узкие. Спинной и анальный плавники очень длинные и сзади обычно сливаются. Кости с костными клетками. — От верхнего мела до современмхопс йон

Подотряд ANGUILLAVOIDEI (Archencheli)

Есть небольшие брюшные плавники. Хорошо развитый хвостовый плавник, не сливающийся со спинным и анальным.

Сем. 304. † Anguillavidae. † Anguillavus Нау, верхний мел Ливана.

Подотряд ANGUILLOIDEI (Carencheli Gill + Enchelycephali Jordan + Colocephali Cope).

Брюшных плавников нет.

Inc. sedis. Сем. 305. † Urenchelyidae. Обособленный, корошо развитый квостовой плавник, не соединяющийся со спинным и анальным. Верхний мел.

Inc. sedis. Сем. 303. † Mylomyridae, n. Хвостовой плавник не отделен от спинного и анального. Hypuralia хорошо развиты. Supracleithrum

¹ C. T. Regan. The osteology and classification of the Teleostean fishes of the order Apodes. Ann. Mag. Nat. Hist. (8), X, 1912, pp. 377—387.— E. Trewavas. A contribution to the classification of the fishes of the order Apodes. Proc. Zool. Soc. London, 1932, pp. 639—659.

² Corлacho Форду (E. Ford. Journ. Marine Biol. Assoc., XXII, № 1, 1937, р. 51, fig. 16 A), передние невральные дуги у Anguilla anguilla и у Conger conger не слиты с телами позвонков. Angulilla имеет 5, Conger 16—17 таких позвонков.

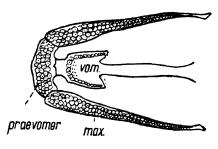
³ У некоторых и верхние и нижние ребра отсутствуют, например у Serrivomer (Trewavas, 1982, р. 651), который, однако, имеет epineuralia. Некоторые без epineuralia, напр. Nematoprora из сем. Nemichthyidae (Trewavas, 1932, р. 649).

⁴ O. P. Hay. Upper Cretaceous fishes from Mount Lebanon, Syria. Bull. Amer Mus. Nat. Hist., XIX, 1903, pp. 436—441, pl. XXXVI, figs. 2, 3, pl. XXXVII, fig. 1.

большое. На верхней и нижней челюстях по одному ряду больших грызущего типа зубов. Позвонков 100. † *Mylomyrus* Woodward, эоцен (верхний лютетский ярус) Египта.

Группа A (Carencheli)

Gill, предполагая, что Derichthys имеет хорошо развитые praemaxillaria, поместия этот род в отдельный отряд Carencheli. Trewavas (1932, p. 641) говорит, что Derichthys обособленных praemaxillaria не



Фиг. 160. Derichthys serpentinus Gill. Верхняя челюсть, вид снизу. (Upper jaw, ventral view, after Beel e 1935).

имеет; "однако премаксиллярная часть у ргаетахіllo-ethmo-vomer необычайно широка и плоска, спереди усечена и соединена с этмоидно-сошниковой областью узким перешейком. Поперечная полоска зубов на премаксиллярной части соединяется с полоской зубов на maxillarc, но отделена промежутком, лишенным зубов, от подковообразной группы зубов на сошнике". Не, согласно Бибу, премаксиллярная часть есть отдельный непарный элемент, который он обозначает как "ргаеvomer". "Ргаеvomer" отделен от сошника хрящом (фиг. 160).

Сем. 307. Derichthyidae.² Лобные кости соединены при помощи шва или слиты. Ребер нет. Лопатка и coracoideum неокостеневшие. Derichthys Gill 1885, Benthenchelys Fowler 1934, Gorgasia Meek et Hildebrandt 1923 Атлантический и Тихий океаны; глубоководные угри.

Группа В

Отдельного "praevomer" нет.

Сем. 308. Anguillidae ("Muraenidae" Fowler). В грудном плавнике 7—9 radialia (у молодых до 11). Anguilla Shaw. От верхнего миоцена (Энинген) до современной эпохи. Тропические, теплые и умеренные моря, на север до берегов Мурмана, Белого моря и до Хоккаидо, входят в реки.

Сем. 309. Simenchelyidae. Атлантический океан, южн. Африка, Тихий океан, на глубинах. Ведет паразитический образ жизни (см. выше, стр. 115).

Сем. 310. Xenocongridae. Xenoconger Regan, Индийский океан.

Сем. 311. Myrocongridae. Myroconger Gunther, Атлантический океан.

Сем. 312. Muraenidae (*Echidnidae*). От миоцена (Калифорния) до настоящего времени. Тропические и субтропические.

² Trewavas, l. c., pp. 641-642. - Beebe, l. c., pp. 2-23.

¹ W. Beebe. Dee-sea fishes of the Bermuda oceanographical expeditions. Zoologica, XX, N 1-2, New York, 1935, p. 12, fig. 5.

³ F. A. Smitt. Scandinavian fishes, II, 1895, p. 1011 sq. (остеология).

Сем. 313. Heterenchelyidae. Отолиты крупные. Сошник не слит. Heterenchelys Regan, Pantaurichthys Pellegrin. Атлантический океан.

Сем. 314. Moringuidae. Отолиты крупные. Сошник слит с мезэтмоидом-Praeoperculum зачаточное. Подсемейства:

- 1. Moringuini. Парасфеноид соприкасается с лобными (как y Symbranchoidei).
- 2. Stilbiscini (Stilbiscidae Parr 1930 = Anguillichthyidae Mowbray 1927). Парасфеноид отделен от лобных орбитосфеноидами. Stilbiscus Jordan et Bollman (= Anguillichthys Mowbray) (фиг. 161).

Группа С

"Praevomer" отсутствует. Лобные слеты. Ископаемые формы († Rhyn-chorhinus Woodw.) известны с палэоцена Англии.

Сем. 315. Muraenesocidae. Muraenesox McClell. Атлантический, Тихий и Индийский океаны Отолиты этого семейства указываются для палэоцена (лондонская глина).

Сем. 316. Neenchelyidae. Neenchelys Bamber.

Сем. 317. Nettastomidae. Тропические и теплые моря, глубоководные. Указываются из нижнего эоцена (Monte Bolca).

Сем. 318. Nessorhamphidae.² Есть symplecticum. Ребер нет. Nessorhamphus J. Schmidt (фиг. 162).

Сем. 319. Congridae (Leptocephalidae; включ. Heterocongridae Jordan). Атлантический, Индийский и Тихий океаны. По Ригону (1912, р. 386), † Enchelien Hay (l. c., р. 441, pl. XXXVII, fig. 2—6) из верхнего мела Ливана принадлежит к этому же семейству; Нау выделяет этот род в отдельное семейство († Enchelidae).

Сем. 320. Echelidae (Myridae). От среднего воцена († Eomyrus Storms) до современной эпохи. У Myrophis Lütken с каждой стороны, позади пяти нормальных, прикрепленных к гиондной дуге, лучей жаберной перепонки, есть 36—46 тонких реброобразных палочек в наружной и брюшной стенках каждой жаберной полости.

Сем. 321. **Ophichthyidae**. Хвостового плавника нет, спинной и анальный плавники не сливаются. Гл. обр. тропические. Отолиты этого семейства указываются для ныжнего эоцена.

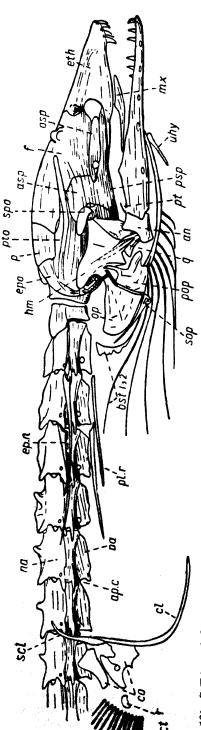
Сем. 322. **llyophidae**. *Ilyophis* Gilbert. Тихий оксан, у мыса Доброй Надежды; на глубинах.

Сем. 323. Dysommidae. Dysomma Alcock, Dysommopsis Alcock. Индийский и Тихий океаны, на глубинах.

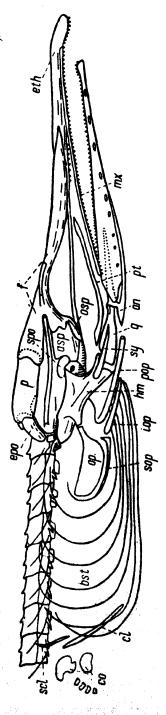
¹ Trewavas, 1982, pp. 642-648, figs. 3-6, pl. I.

² Trewavas, 1932, pp. 652—655, figs. 7—9, pl. IV. — Beebe, l. c., 1935, pp. 25—51.

³ A. E. Parr. Jugostegalia, an accessory skeleton in the gill cover of the eels of the genus Myrophis. "Copeia", 1980, M 8, pp. 71—73, fig.



Conr. 161. Stilbiscus bahamensis (Mowbray). Creater rolobia il libereboro llorca cony. Pedpa il epipleuralia, il crelingas pedep or 2-ro Lateral view of skeleton of head and pectoral arch. до 4-го познонка, не изображены. Буквениче обозначения как на фиг. 162 (Lateral view of skeleton of head and pec Ribs and epipleurals, excepti on the 2 to 4 vertebrae, omitted. Letters as in fig. 162, from Trewavas 1932)



op — operculum, osp — orbitospheuoideum, p — partetale, pa — parapophysis, pal — palatinum, pect — лучи грудного плавника ан — articulare, ар. с — апофия тела позвонка (apophysis of the centrum), акр — ali-- praeoperculum, psp - parasphenoideum, - pterygoideum, pto - pteroticuin, q - quadratum, r - radialia, scl - supracleithrum, spo - sphenoticum, sob - subopercu-Our, 162. Nessorhamphus ingolfanus J. Schmidt. Crezer rollubu i illegeboro norca cóony. (Lateral view of head and pectoral f — frontale, hm — hyomandibulare, top — interoperculum, mx — maxillare, na — невральная дуга (neural arch), sphenoideum, bst -- radii branchiostegi, cl -- cleithrum, co -- scapula et coracoideum, cpn -- epineurale, epo -- epioticum, [pleural rib), pop um, sy - symplecticum, why - urohyale. pectoral fin rays), pl. r -- нижнее (плевральное) ребро (lower [ethmovomer, f from

Сем. 324. Synaphobranchidae. 1 Жаберные отверстия внизу, у Synaphobranchus почти сливаются. Атлантический, Индийский и Тихий океаны, на глубинах. Synaphobranchus Johnson, Diastobranchus Barnard.

Подотряд NEMICHTHYOIDEI

Supraccipitale нет. Supracleithrum нет. Лопатка и коракоид не окостеневают. Отсутствие у этого отряда окостеневшего supraccipitale является очень жарактерным, хотя несомненно вторичным признаком (ср. выше, стр. 162). Исключая Nemichthyoidei, все другие Teleostei имеют окостеневшее supraccipitale.

Группа А. Аппарат жаберной крышки полный

Сем. 325. Serrivomeridae ² (включ. Gavialicipitidae Roule et Bertin для Gavialiceps Alcock). ³ Palatopterygoideum широкое. Radialia в грудном, спинном и анальном плавниках не окостеневают. Боковой линии на теле нет. Ребра и epipleuralia отсутствуют; epineuralia только на передних позвонках. Теплые и тропические моря (фиг. 163).

Группа В. Нет ни praeoperculum, ни suboperculum

Сем. 326. Nemichthyidae 4 (включ. Avocettinidae Roule et Bertin 1929) Palatopterygoideum зачаточное. Radialia в грудном плавнике не окостеневшие. Орегсиlum явственно. Боковая линия имеется. Анальное отверстие недалеко за головой. Хвост длинный и заостряющийся к концу. Теплые и тропические моря, на глубинах. Подсемейства:

- 1. Nemichthyini. Interoperculum нет. Нет ни epineuralia, ни epipleuralia.
- 2. Avocettinini. Interoperculum имеется. Epineuralia и еріpleuralia имеются. Avocettina Jordan et Davis. На глубинах.

Сем. 327. Cyemidae. К монотипическому роду Cyema Günther относится один из наиболее удивительных угрей. Спинной и анальный плавники простираются до конца тела в виде пары лопастей; хвостовой плавник из пяти коротких лучей. Interoperculum вачаточно. Operculum соединено швом с hyomandibulare (фиг. 164) Palatopterygoideum отсут-

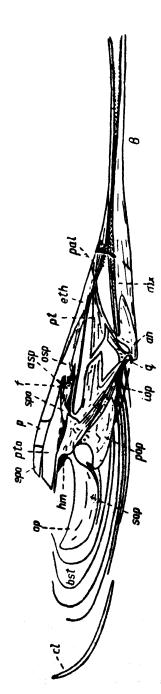
¹ A. Bruun. Synaphobranchidae. Dana-Report, N. 9, Copenhagen, 1937, 81 pp., 1 pl.

² Trewavas, 1932, pp. 650—652, pl. III.

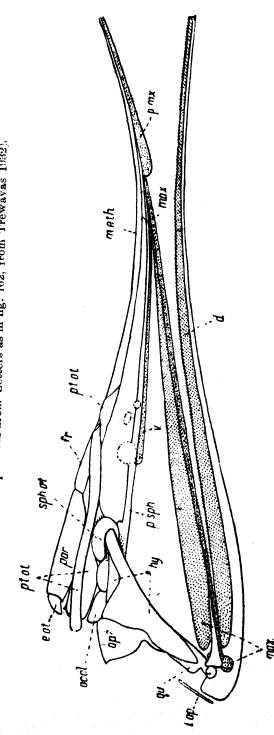
³ I. Roule et L. Bertin. Les poissons apodes appartenant au sous-ordre des Nemichthyldiformes. The Danish "Dana"-Expeditions 1920—1922. Oceanogr. Reports, N. 4, Copenhagen, 1929, p. 58.

⁴ Trewavas, 1932, pp. 648-650, pl. II.

⁵ Trewavas. Proc. Zool. Soc. London, 1983, pp. 601-605, fig. 1-3, pl. I.— L. Bertin. Les poissons abyssaux du genre Cyema Günther (anatomie, embryologie, bionomie). "Dana"-Report. N. 10, Copenhagen, 1987, 80 pp.



Our. 163. Servivomer beani Gill et Ryder. Fonona u nneqenor none cooky. Ocoshayehun kan ha mur. 162. (Lateral view of head and pectoral arch. Letters as in fig. 162, from Trewavas 1932).



Opr. 164. Cyema atrum Günther. Folors cfory. (Lateral view of head, from Trewavas 1988). d—dentale, e. ot—epioticum, fr—frontale, hy—hyomandibulare, i. o—interoperculum, max—maxillare, m. eth—nesethmoideum, occ. l—occipitale laterale, op?—operculum?, par—parietale, p. mx—praemaxillare, p. sph—parasphenoideum, pt. ot—pteroticum, qu—quadratum, sph. ot—sphenoticum, v—vomer.

ствует. Орбитостеноида нет. Зубы на praemaxillaria явстренны. Articuloangulare одито с dentale. Radii branchiostegi отсутствуют. Hypuralia хрящевые, с двумя маленькими окостенениями. Radialia в грудных плавниках окостеневшие. Поввонков 75—79. Широко распространены на глубинах.

Inc. sedis. Сем. 328. Avocettinopsidae. Avocettinops Roule et Bertin (l. с.). Inc. sedis. Сем. 329. Macrocephenchelyidae. Указывают на близості этого семейства к Congridae. Macrocephenchelys Fowler, пролив Макассар.

Inc. sedis. Сем. 330. † Derrhiidae. † Derrhias Jordan 1925, миоцен Калифорнии.

Inc. sedis. Сем. 331. Aoteidae. Aotea Phillipps, прол. Кука, Новая Зеландия (Trans. and Proc. New Zealand Inst., vol. 56, 1926, pp. 533—535, pl. 90). Phillipps отнес этот род к Symbranchiformes.

Сем. Disparichthyidae (Disparichthys Herre, Field Mus. Nat. Hist., zool. series, XVIII, № 12, Chicago, 1935, pp. 383—384) из пресных вод Новой Гвинеи и (Fowler 1938) с берегов Таити не может относиться к угрям.

Отряд 84. HALOSAURIFORMES (Lyopomi)

Угревидные. Закрытопузырные. Нет мезокоракоида. Брюшные плавники на брюхе, у современных с 8—10 лучами. Колючек в плавниках нет. Чешуя циклоидная, покрывает и голову. Рот окаймлен как ргае-maxillaria, так и maxillaria. Есть непарное "rostrale" вперели мезэтмоида. Praeoperculum вачаточное, расположено внизу и не имеет отношения к hyomandibulare. Нет орбитосфеноида и базисфеноида. Яйцеволов нет. Тела позвонков в виде полых цилиндров вокруг хорды, сохраняющейся в течение всей жизни. Парапофизы не сращены с телами позвонков. Нет базисфеноида. Нет лопаточного отверстия. Нет роstcleithrum. Sagitta как у Еlops. Глубоководные рыбы, некоторые со светящимися органами.

Сем. 332. Halosauridae. От верхнего мела до настоящего времени. Во всех океанах. Современные роды: Halosaurus Johnson, Aldrovandia Goode et Bean (= Halosauropsis Collett).

Отряд 85. NOTACANTHIFORMES (Heteromi)

Как Halosauriformes, но praeoperculum нормальное. В плавниках есть колючки. Рот окаймлен одними praemaxillaria. Тела позвонков двояковогнутые, прободенные отверстием. Лопатка и кораконд слиты в одну пластинку, не прободенную отверстием. Яйцеводы? Sagitta овяльная и толстая. Нет светящихся органов. — Глубоководные рыбы.

¹ Fowler. Proc. Acad. Nat. Sci. Phila., vol. 85 (1988), p. 275.

² A. Günther. Deep-sea fishes. Challenger Report, Zoology, XXII, 1887, p. 235, pl. LX, fig. 1 (Halosaurus).

³ C. T. Regan. Ann. Mag. Nat. Hist. (8), III, 1909, pp. 82-83.

Сем. 333. Lipogenyidae. Lipogenys Vaill. Атлантический океан.

Сем. 334. Notacanthidae. Во всех океанах. Верхнемелового † Pronotacanthus Woodward предположительно относят к этому семейству. Подсемейства:

- 1. Notacanthini. Notacanthus Bloch.
- 2. Polyacanthonotini. Polyacanthonotus Bloch, Macdonaldia Goode et Bean.

Отряд 86. BELONIFORMES (Pharyngognathi malacopterygii, Synentognathi)¹

Закрытопувырные. В плавниках нет колючек. Брюшные на брюхе, с 6 лучами. Чешуя циклоидная. Боковая линия проходит нивко. Нижнеглоточные кости вполне слиты. Нижняя челюсть всегда с "сезамоидным
аrticulare" (окостенение вокруг Меккелева хряща), пногда видимым снаружи. Нет орбитосфеноида. Нет мезокоракоида. Лишь praemaxillare
окаймляет рот. Ветвистых лучей в хвостовом плавнике 13. Грудные
плавники сидят высоко. Radii branchiostegi 9—15. Кишечник прямой
пилорических придатков нет. Нижние и верхние ребра прикреплены
в поперечным отросткам. — От воцена до современной эпохи. Морские
рыбы, некоторые в пресных водах.

Подотряд SCOMBERESOCOIDEI

Сем. 335. Belonidae. Nasalia крупные, лежат непосредственно на хрящевом черепе и соединены друг с другом швом³ (таких nasalia не имеется ни у Hemirhamphidae, ни у Exocoetidae). Praeethmoidea имеются. Sacculus нормальный. От нижнего одигоцена до настоящего времени. Во всех теплых и частью умеренных морях, некоторые входят в реки.

Сем. 336. Scomberesocidae. От миоцена до современной эпохи. Scomberesox Lac. Cololabis Gill.

Подотряд ЕХОСОЕТОІДЕІ

Сем. 337. **Hemirhamphidae.** От воцена до современной эпохи. К этому же семейству Regan (р. 334) относит † *Cobitopsis* Pomel из пресноводного олигоцена Франции.

Недавно описанные в личинкообразные виды "Hemirhamphus" с бере-

¹ C. T. Regan. The classification of the Teleostean fishes of the order Synentognathi. Ann. Mag. Nat. Hist. (8), VII, 1911, pp. 327—335, pl. IX.

² Эта кость у Teleostei весьма обника; см. выше, стр. 215.

³ E. Ph. Allis. Zoologica, M. 57, 1909, p. 20.—E. Starks. Bones of the ethmoid region. Stanford University 1926, pp. 207—208, fig. 22 (Tylosurus).

⁴ Starks, l. c., p. 208.

⁵ G. Retzius, I, 1881, p. 70, pl. XI, figs. 3, 4.

⁶ O. Schindler. Sexual mature larval Hemirhamphidae from the Hawaian Islands. Bull. Bishop Mus. Honolulu, vol. 97, 1982, 28 pp.

гов Гавайского архипелага и Новой Гвинеи не принадлежат к этому семейству; они имеют 33—39 поввонков, между тем как Hemirhamphidae 48—63. Giltay, основываясь на некоторых других признаках, выделяет упомянутые виды "Hemirhamphus" в отдельный род Schindleria (сем. Schindleridae), который он склонен поместить в подотряд Blennioidei, близ Zoarcidae и Scytalinidae. Маленькие рыбки; некоторые бывают эрелыми при длине в 12 мм (фиг. 179).

Сем. 338. Exocoetidae.² Sacculus маленький, почти рудиментарный (Exocoetus).³ Положение Oxyporhamphus Gill (= Evolantia Heller et Snodgrass) неясно; этот род занимает промежуточное положение между Hemirhamphidae и Exocoetidae. Bruun ¹ предлагает выделить его в особое семейство Oxyporhamphidae; остеология Oxyporhamphus, однако, неизвестна.

Jordan (1923, р. 160) относит к этому отряду также следующие три семейства: † Forficidae и † Rogeniidae из миоцена Калифорнии, систематическое положение которых совершенно неясно, и † Xenesthidae (= Birgeriidae, см. выше, стр. 172).

Отряд 87. GADIFORMES (Anacanthini, частью)

N. olfactorii не тянутся в глазничной полости по соседству с межглавничной перегородкой (как обычно у большинства Teleostei), а помещаются в канале, который лежит над межглазничной перегородкой и сообщается с черепной полостью; lobi olfactorii в непосредственном соседстве с носовыми капсулами (как у Galaxiiformes и у многих Сургіniformes); таким образом мозг продолжается далеко вперед. Opisthoticum очень велико и разделяет prooticum от occipitale laterale; оно прободено отверстием для n. glossopharyngeus. Есть обособленный симметричный хвостовой плавник (псевдокавдальный).⁶ Брюшные плавники впереди грудных. Таковой поис соединен связкой с илючицами. Колючек в плавниках нет. Нет миодома, орбитосфеноида и базисфеноида. Нет мезокоракоида. Закрытопувырные. Чешуя циклоидная. В костах нет костных клеток. Sacculus очень велик. Первый позвонок прикреплен к черепу. Межмышечных косточек нет (верхние ребра имеются). Лопаточное отверстие между лопатной и коракондом. — Главным образом морские. От верхнего палющена (отолиты) до современной эпохи.

¹ L. Giltay. Les larves de Schinder sont-elles des Hemirhamphidae? Bull. Mus. d'Hist. nat. Belgique, X, N. 18, mars 1984, 10 pp.

² W. Lasdin. Die Entwickelung des Schädels von Exocoetus. Тр. С. Петерб. общ. естествоиси., XLIV, вып. 1, 1918, стр. 12—26, 75—91, 110—112, табл.

³ G. Retzius, l. c., p. 71, pl. XI, figs. 5-6.

⁴ A. Bruun. Flying fishes (Exocoetidae) of the Atlantic. Copenhagen, 1985 ("Dana"-Report, M. 6), p. 84.

⁵ D. S. Jordan. Fossil fishes of Southern California. Stanford Univ. Publ., 1919, p. 98 (Forfex Jordan), pp. 8, 24 (Rogenio Jordan).

^{*} E. Barrington. Quart Journ. Micr. Sci., vol. 79, 1987, pp. 464, 468.

Этот отряд с одной стороны обнаруживает примитивные черты, каковы, например, большое opisthoticum, прониванное отверстием для п. glossopharyngeus, положение lobi olfactorii около носовых капсул, отсутствие колючек в плавниках, наличие циклоидной чешуи. С другой стороны, имеются признаки специализации, именно — брюшные плавники впереди грудных, плавательный пузырь не соединен с кишечником, орбитосфеноида нет, костных клеток в костях нет, межмышечных косточек нет. В общем я склонен рассматривать Gadiformes как низко организованный отряд, происшедший от форм, родственных Pachycormidae, вероятно в конце мела.

Мастигіformes обычно соединяются с Gadiformes, но я предпочитаю, как и А. Н. Световидов, рассматривать их за самостоятельный отряд.²

Подотряд MURAENOLEPIDOIDEI

В грудных планиках 10-13 radialia. Чешуи продолговатые и расположены под углом друг к другу, как у Anguilla. Жаберные отверстия под основанием грудного плавника, узкие.

Сем. 339. Muraenolepidae. 3 Это семейство, согласно А. Н. Световидову, относится к Gadiformes. *Muraenolepis* Günther. Первый спинной плавник, как у Bregmacerotidae. Хвостовой плавник слит со спинным и анальным. Антарктика и субантарктика.

Подотряд GADOIDEI

В грудных плавниках 4—5 radialia. Чешуи обычного типа. Жаберные отверстия широкие, продолжаются и над основанием грудного плавн.

Сем. 340. Moridae. Канал для обонятельных нервов на всем протяжении костный. С каждой стороны от foramen magnum в оссіріtale laterale по большому отверстию, закрытому перепонкой; к перепонке примыкает вырост плавательного пузыря. Глубоководные морские рыбы. Роды: Uraleptus Costa, Physiculus Kaup, Lotella Kaup, Lepidion Swainson.

¹ Sagemehl (1884, 1885) и Stensiö (1921, р. 155) считают эту кость у Gadidae за эндохондральное окостенение, но в Handb. vergl. Anat., IV, 1936, р. 489, fig. 371, Holmgren и Stensiö принимают ее за кость кожного происхождения и называют intercalare.

² C. T. Regan. On the systematic position and classification of the Gadoid or Anacanthine fishes. Ann. Mag. Nat. Hist. (7), XI, 1903, pp. 459—466. — E. S. Goodrich. Cyclostomes and Fishes, L., 1909, pp. 478—479. — А. Н. Световидов. Gadiformes. "Фауна СССР" (в печати); Ueber die Klassifikation der Gadiformes oder Anacanthini. Изв. Акад. Наук СССР, сер. биол., 1987, стр. 1281—1287; Сравиланат. данные о роде Мигаепоlерів из Gadiformes. Донлады Акад. Наук, 1939, XXIII, № 6. стр. 583—585.

³ A. Gunther. Report on the shore fishes. Challenger Report, Zoology, vol. 1, 1880, pp. 17—18, pl. VIII, fig. В.—Световидов, l. c., 1939.

Mora Risso, Antimora Günther и др. (Световидов). Отолиты (Physiculus) известны из верхнего олигоцена Новой Зеландии.

Jordan (1923, р. 164) установил сем. Eretmophoridae для родов Eretmophorus Giglioli и Hypsirhynchus Facciolá 1884. Однако D'Ancona высказал предположение, что Eretmophorus kleinenbergi Gig. есть молодь Lepidion lepidion (Risso), который, по данным А. Н. Световидова, принадлежит к сем. Moridae. К этому же семейству должен быть отнесен также и Hypsirhynchus hepaticus Facciolá.

Сем. 341. Bregmacerotidae. Как Gadidae, но канал для обонятельных нервов очень шпрокий (Световидов). Первый спинной плавник состоит из одного луча, расположенного на затылке. Брюшные плавники очень длинные, из 5 лучей. Sacculus огромный. От эо ена (Bregmaceros Thompson) до современной эпохи. Тропические и субтропические моря.

Сем. 342. Gadidae (Gaidropsari ae, Gadidae ex parte, Merlucidae Jordan). Канал, в котором помещаются обонятельные нервы, снизу перепончатый. Отверстий в затылочной области черепа нет; илавательный пузырь не соединен с ушной кансулой (Световидов). Главным образом морские, преимущественно в северном полушарии некоторые виды в южном полушарии. Подсемейства:

- 1. Gadini. Позвонки, начиная с 5-го или 6-го, с хорошо развитыми парапофизами, несущими ребра. Отолиты с палводена (лондонская глина), скелеты со среднего олигодена. Много родов. † Nemopteryx Agass., олигоден. Две трибы (Световидов): 1) Lotinae. 1 или 2 спинных плавника и 1 анальный, frontalia обычно не сливаются. 2) Gadinae. 3 спинных и 2 анальных плавника, frontalia сливаются.
- 2. Eleginini. Позвонки, начиная с 6-го, 7-го, 8-го или 9-го, с расширенными парапофизами, содержащими выросты плавательного пузыря. Парапофизы несут ребра. *Eleginus* Fischer. Сев. Ледовитое море и сев. часть Тихого океана.
- 3. Метичскі і пі. Позвонки, исключая первые, с сильно расширенными парапофизами, не несущими ребер и не содержащими выростов плавательного пувыря. Передние позвонки несут ребра. *Merluccius* Raf.⁴ От олигоцена до настоящего времени.
- 4. Ranicipitini. Поввонки как у Gadini. Lobi olfactorii от носовых капсул несколько удалены (Световидов). Raniceps Cuv., Средиземное море, европейское побережье Атлантического океана.

¹ H. Giglioli. On a supposed new genus and species of pelagic Gadoid fishes from Mediterranean. Proc. Zool. Soc. London, 1889, pp. 328-332, pl. XXXIV.

² U. D'Ancona. Uova, larve e stadi giovanili di Teleostei. Fauna e flora del golfo di Napoli, XXXVIII, 1931, pp. 181, 222.

³ Chranilov. Morph. Jahrb., vol. 64, 1930, p. 843.

^{4 +} Spinogadus Smirnov 1935 = Merluccius Raf. + Spinogadus errans Smirnov 1935 = Merluccius lednevi Bogatschev 1933, майкопская свита, Кавказ.

⁵ Th. Gill (Proc. U. S. Nat. Mus., XIII (1890), 1891, pp. 235—238, pl. XVIII, figs. 1—4) выделяет в особое семейство Ranicipitidae.

Отряд 88. MACRURIFORMES (Anacanthini ex parte)

Как Gadiformes, но lobi olfactorii расположены у передвего мозга; п. оlfactorii не входят в полость глазницы, проходя внутри перепончатой части межглазничной перегородки. У некоторых в 1-м спинном плавнике колючка; иногда на последнем неветвистом луче спинного плавника бывают фулькры (фиг. 165). Чешуя ктеноидная или циклоидная: Radialia грудных плавников в числе 3—6. Хвостовой плавник слит со спинным и анальным, симметричный. Брюшные плавники под грудными или немного впереди их, с 5—17 лучами. Первый позвонок не прикреплен к черепу. — Глубоководные рыбы. От олигоцена (отолиты) до современной эпохи.

Сем. 343. Macruridae (Macrouridae, Coryphaenoididae). Система слизевых каналов на голове сильно развита. Различные части этой системы отделены друг от друга особыми перепонками, отсутствующими у Gadidae. З Надглазничный и подглавничный сливевые каналы соединяются в sphenoticum (а не в frontale, как у Gadidae). Слизевые каналы на голове в открытых костных бороздках (не внутри костей, как у Gadidae) (Pfüllet). Зассиlus громадный (фиг. 166), достигает вершины sinus superior. Зоголиты (фиг. 167) известны из верхнего воцена. Глубоководные рыбы.

Подсемейства: 6 Macruronini, Bathygadini, Lyconini (Lyconidae Günther 1887, один соминой плавник), Macrurini, Ateleobrachini (мало известно).

Сем. 344. Macrouroididae (incertae sedis). Ж этому семейству Smith и Radcliffe 7 относят род Macrouroides, установленный ими и помещаемый среди Anacanthini. Macrouroides не имеет брюшных плавников, между тем как близкий род Squalogadus Gilbert et Hubbs 8 имеет брюшные плавники, состоящие из 5 лучей. Спинной плавник один, соединен с анальным, глаза небольшие, чешуя ктеноидная. Пока не будет известна остеология этих родов, невозможно сказать, принадлежат ли они к Масгигіformes.

¹ A. Pfüller. Beiträge zur Kenntnis der Seitensinnesorgane und Kopfanatomie der Macruriden. Jenaische Zeitschr. Naturwiss., Bd. 52, 1914, p. 48, pl. 2.

² У Macrurus (Lionurus Günther?) violaceus Zugmayer (Poissons... du yacht Alice, 1911, pl. VI, fig. 2).—См. также: A. Günther. Deep-sea fishes, 1887, p. 128.
³ Pfüller, l. c., p. 97.

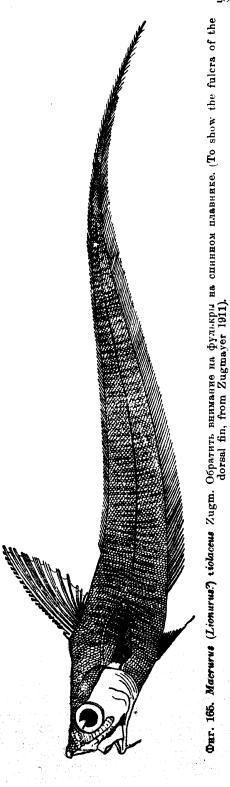
⁴ У Hymenocephalus cavernosus имеется особый присасывательный орган, расположенный впереда брюшных плавников; он полдерживается парными хрящами, прикрепленными к quadratum, и инмервируется при помощи гатив recurrens n. facialis (P füller, p. 121).

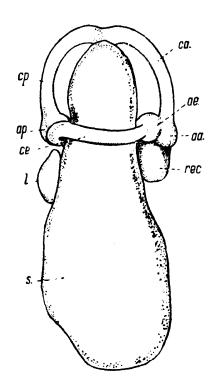
⁵ G. Bierbaum. Zeitschr. wiss. Zool., vol. 111, 1914, p. 381, tab. VI, fig. 6.

⁶ Ch. Gilbert and C. Hubbs. Proc. U. S. Nat. Mus., vol. 51, 1916, pp. 189—147.

⁷ L. Radeliffe. Proc. U. S. Nat. Mus., vol. 43, 1918, p. 189 pl. 81, fig. 2.

⁸ L. c., 1916, p. 156, pl. 8, fig. 2.





Фиг. 166. Hymenocephalus carernosus (Goode et Bean). Лабиринт снаружи. Букиенные обозначения как на фиг. 141. (Outer view of labyrinth. Lettering as in fig. 141; from Bierbaum 1914).



Фиг. 167. Macrurus (Lionurus?) violaceus Zugm. Отолит (sagitta). (Otolith [sagitta], from Zugmayer).

Отряд 89. GASTEROSTEIFORMES (Thoracostei Regan; Hemibranchii Boulenger ex parte)

Вакрытопузырные. Перед спинным плавником 2 или больше свободных колючек. Брюшные плавники не очень далеко за грудными, с колючкой и 0—2 (3) лучами. Тазовые кости не сочленяются с cleithrum. Рот окаймлен одними praemaxillaria. Нет орбитосфеноида. Коракоид с эктокоракоидом ("infraclavicula"). Второе infraorbitale соединяется с praeoperculum. Есть opisthoticum и metapterygoideum. Nasalia соединены швом с frontalia; отросток нижней поверхности nasalia плотно прикрепляет их к нарасфеноиду и к ethmoidalia lateralia. Лабиринт нормальный. Есть тасива neglecta. Отолиты такого же типа, как у Scopelidae (Frost). Передние позвонки нормальные. Ребра имеются. Роsteleithrum нет. Лопаточное отверстие между лопаткой и cleithrum.

Regan (1909, р. 78) сначала рассматривал Gasterosteiformes как отдельный отряд, близкий к Syngnathiformes. Позднее з он присоединил Gasterosteoidei в качестве подотряда к своему отряду Scleroparei. С другой стороны, Swinnerton связывает колюшек с Beloniformes. Диагноз, данный выше, показывает, что колюшки и близкие к ним формы составляют отдельный отряд.

Сем. 345. Gasterosteidae. Ребра свободные. Gasterosteus L., Pungitius Costa, Apeltes Dekay, Eucalia Jordan, Spinachia Cuv. Северное полушарие. Миоцен (Gasterosteus, Невада).

Сем. 346. Aulorhynchidae. Ребра слиты с боковыми костными пластинками. Aulorhynchus Gill, Aulichthys Brev. Сев. часть Тихого океана. † Protaulopsis Woodward из нижнего воцена Monte Bolca, имеющий брюшные плавники не очень далеко выдвинутые вперед и приблизительно с 6 ветвистыми лучами, принадлежит, согласно Буланже, к Beloniformes (Cambr. Nat. Hist., VII, 1904, p. 632).

¹ E. Ch. Starks. The shoulder girdle and characteristic osteology of the Hemibranchiate fishes. Proc. U. S. Nat. Mus., XXV, 1902, pp. 619—684 (Gasterosteus, Aulorhynchus).

² E. Ch. Starks. Bones of the ethmoid region of the fish skull. Stanford. 1926, pp. 212—218.

³ C. T. Regan. Ann. Mag. Nat. Hist. (8), XI, 1918, pp. 169, 172, 182.

⁴ H. Swinnerton. Quart. Journ. Micr. Sci., XLV, 1902, p. 580.

⁵ L. Bertin. Recherches bionomiques, biométriques et systématiques sur les épinoches (Gastérostéidés). Ann. Inst. Océanogr., II, fasc. 1, Paris, 1925, 204 pp.

^{6 †} Gasterosteops Schtylko (III тылько. Тр. Геолого-разведочи. управл., № 859, 1984, стр. 59, 87, табл. IX, фиг. 58—62) из верхнетретичных отложений западной Сибири едва ли отделим от Pungitius. Gasterosteops имеет 5—6 спинных колючек и 8 мягких луча в брюшном плавнике. Но у Pungitius иногда бывает 6 спинных колючек и 2 брюшных неколючих луча (V I 2 обнаружено у экземпляра P. pungitius sinensis (Guich.) из южной Японии; Jordan and Hubbs. Mem. Carnegie Mus. X, № 2, 1925, p. 202).

Сем. 347. † Protosyngnathidae.¹ Ребра свободные. Первый позвонок удлинен. † Protosyngnathus Marck, третичные озерные отложения Суматры.

Inc. sedis. Сем. 348. Indostomidae (фиг. 170). Спинных плавника два, первый из 5 изолированных колючек. Брюшные недалеко за грудными, из 4 лучей, без колючки. Во втором спинном плавнике и в анальном по шести ветвистых лучей. Анальный плавник под вторым спинным, корошо развиг. Хвостовой плавник умеренной длины. Жаберные отверстия умеренно широкие. Жабры более или менее пучковидные. 5—6 radii branchiostegi. Тело удлиненное, более или менее трубкообразное, покрытое приблизительно 22 костяными кольцами, как у Syngnathidae: первые семь брюшных щитков слабо окостеневшие (ср. Pseudosyngnathus). Рот небольшой, конечный, окаймлен посредством praemaxillaria и maxillaria. Мелкие зубы на ргаетахіllaria и на нижней челюсти. С каждой стороны по одному носовому отверстию. Система слизевых каналов на голове редуцирована. Первые позвонки нормальны. Indostomus Prashad et Mukerji, пресноводное озеро в Верхней Бирме, длина около 3 см.

Prashad и Mukerji поместили эту замечательную рыбу рядом с семействами Solenostomidae и Syngnathidae, но Bolin показал, что Indostomus более близок к отряду Gasterosteiformes. Анатомия Indostomus плохо известна. Признаки, которые отличают этот род от Gasterosteiformes и указывают на родство с Syngnathiformes напечатаны курсивом. Кожный скелет замечательно похож на то, что имеется у Syngnathidae.

Отряд 90. SYNGNATHIFORMES (Solenichthyes, Hemibranchii ex parte, Phthinobranchii ex parte, Lophobranchii + Aulostomi; Catosteomi ex parte)

Закрытопувырные. Первый спинной плавник, если он есть, с колючими лучами. Брюшные плавники, если они есть, на брюхе пли, во всяком случае за грудными, с 3—7 лучами. Лучи спинного, анального и грудного плавников не ветвисты (в брюшном и хвостовом частью ветвисты). Тазовые кости не соединены с cleithra. Infraorbitalia нет; praeorbitale или рга orbitalia, если имеются, не содержат слизевых каналов, но на месте их имеются ряды генипор. Рог конечный, сверху его окаймляют ргаемахіllагіа или как ргаемахіllагіа, так и maxillaria. Рыло в виде трубки: сошник, мезэтмомд, quadratum и praeoperculum сильно удлинены (фиг. 172). 1—5 гадіі branchiostegi. Parietalia и intercalare (opisthoticum) отсутствуют. Ребер (ни верхних, ни нижних) и межмышечных косточек нет.

¹ Boulenger, l. c. p. 681: Ann. Mag. Nat. Hist. (7), X, 1902, p. 151. Согласно Вудварду (Woodward. Cat. foss. fish., IV, 1901, p. 872), Protosyngnathus есть синоним современного Aulorhynchus.

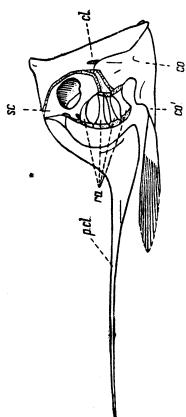
² B. Prashad and D. D. Mukerji, Rec. Indian Mus., 1929, pp. 219—222, pl. X, figs. 1—8.—R. Bolin. The systematic position of Indostomus paradoxus P. and M. Journ. Washington Academy of Sciences, vol. 26, 1936, pp. 420—423.

³ Cp. Rauther (см. ниже), 1925, p. 280, fig. 86 (Syngnathidae).

⁴ S. Emelianov. Zool. Jahrb. Alt. Anat., 1985, p. 229.



and anterior caudal vertebrae, from Jungersen 1910). 1-3-затылочные пластинки (nuchal plates), 4-9-interspinalia, 10-16-radialia спинного плавника (dorsal radials), d. sp -- колючие лучи спин-Our. 168. Aulostomus coloratus. Mull. et Trosch. Туловящине и передние хвостовые позвонки. (Abdominal HOFO ILLABHIKA (Spinous rays of the dorsal fin)



грудной плавник. Вид изнутри. (Left shoulder girdle and pectoral fin. Inner view from Jungersen 1910). cl—cleithrum, co—согасоіdeum, col—задняя Фиг. 169. Aulostomus coloratus Mull. et Trasch. Левый плечевой пояс и часть кораковда (posterior part of coracoid), p. cl — postcleithrum, ra — radialia, sc - scapula.

Парапофизы очень длинные, располагаются в septum horizontale и заменяют ребра (фиг. 174). Первые 3—6 поввонков соединены между собою неподвижно (фиг. 168, 171, 173). Pteroticum соприкасается внизу с basioccipitale.1 Кости бев костных клеток (исключая кое-где у сочленений). Лабиринт своеобравный (см. Syngnathoidei).

Подотряд AULOSTOMOIDEI

Первые 4—6 позвонков удлинены и более или менее видоизменены. Postcleithrum (dur. 169) u metapterygoideum имеются. Есть слизевые каналы. Позвонки с сочленовными отростками (фиг. 168). Жабры гребневидные. — От нижнего эоцена до современной эпохи.

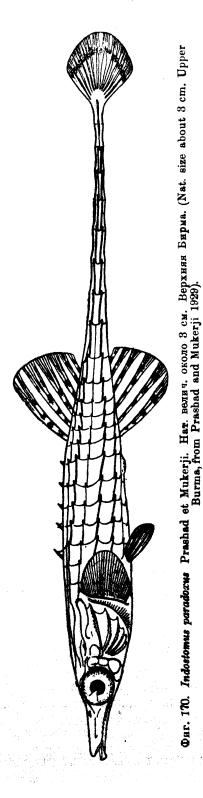
Напсемейство Aulostomoidae

Рот без зубов. Ectopterygoideum нет. Nasale и praeorbitale зачаточны или отсутствуют. Жаберный Четыре первых редуцирован. noзвонка удлинены и соединены швами (фиг. 168, 171). Ectocoracoideum имеется.

Cem. 349. Aulostomidae. Тело покрыто ктеноидной чешуей. Aulostomus (Aulostoma) Lac., от нижнего эоцена (Monte Bolca)² до настоящего времени. Тропические части Индийского, Тихого и Атлантического океанов.

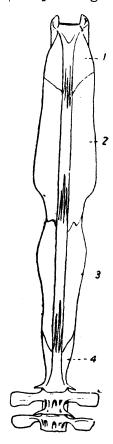
2 Woodward (1901, 1982) m Eastman относят содержащие остатки рыб отножения Monte Bolca (близ Вероны) в верхнему воцену, но на самом деле они принадлежат в нашлему лютетскому ярусу, т. е. к наж-

нему зоцену.



¹ E. Ch. Starks. Proc. U. S. Nat. Mus., XXV, 1902, pp. 619-634. - H. Jungersen. The structure of the genera Amphisile and Centriscus. K. Danske Vidensk. Selsk. Skrifter (7), nat. og math., VI, 2, 1908. 71 pp., 2 pls.: The structure of the Aulostomidae, Syngnathidae and Solenostomidae, l. c., VIII, 5, 1910, 98 pp., 7 pls.

Лишенный чешуи и снабженный длинным хвостовым плавником † Urosphen Agass. из нижнего эоцена Monte Bolca, согласно Гилу, при-



Фиг. 171. Fistularia petimba Lac. Передние четыре сливмихся позвонка и первые свободные поз онки снизу. (Anterior coalesced vertebrae and foremost free vertebrae from below, from Jungersen 1910).

надлежит к отдельному семейству † Urosphenidae. Jungersen (1910, р. 66) относит этот род к Aulostomidae. Рисунки Истмэна ² не позволяют решить этот вопрос.

Сем. 350. Fistulariidae. По строению костей несколько напоминает Amiiformes: кости пересечены тонкими tubuli (такое строение не встречается ни у каких других Teleostei). Fistularia L., от нижнего эоцена (Monte Bolca) до настоящего времени-Тропические части Индийского, Тихого и Атлантического океанов.

Надсемейство Centriscoidae (Solenichthyes)

Рот бев зубов. Ectopterygoideum имеется. Nasale и praeorbitale хорошо развиты. Жаберный скелет полный. Первые 5—6 позвонков удлинены. Эктокоракоидов нет.

Сем. 351. Macrorhamphosidae. Macrorhamphosus Regan (= Centriscus Cuv., non L.), Notopogon Regan, Centriscops Gill. Тропические и субтропические, частью умеренные моря.

Сем. 352. Centriscidae (Amphisilidae). От нижнего воцена (Jungersen 1910, р. 67) до настоящего времени. Индийский и Тихий океаны. Centriscus L. (тип: C. scutatus L.) = Amphisile Cuv. Acoliscus Jordan et Starks. † Ac. heinrichi (Heckel), олигоцен.

† Ramphosus (Rhamphosus) Agass. из нижнего зоцена Monte Bolca выделен Гилом (1884) в отдельное семейство † Rhamphosidae и отнесен к Hemibranchii. Согласно Вудварду, Rhamphosus принадлежит к сем. Macrorhamphosidae. Но я склонен думать, что Rhamphosus не относится ни к Gasterosteiformes, ни к Syngnathiformes; как указал Eastman, у него нижний рот. 6 Передние позвонки (общее коли-

¹ Th. Gill. On the mutual relations of the Hemibranchiate fishes. Proc. Acad. Nat. Sci. Phila. (1884), 1885, p. 165.

² Ch. Eastman. Mem. Carnegie Mus., IV, № 7, 1911, pl. XC, fig. 2; ibidem VI, № 5, 1913—1914, p. 826, fig. 2.

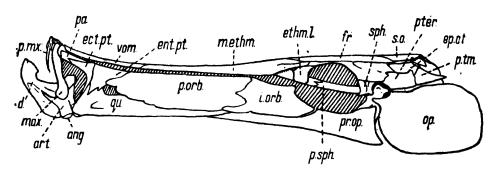
³ E. Goodrich. Proc. Zool. Soc., 1918, I, p. 84.

⁴ C. T. Regan. Ann. Mag. Nat. Hist. (8), XIII, 1914, pp. 17-21. - E. Mohr. Revision der Centriscidae. Dana Report No. 18, 1987, pp. 29-69.

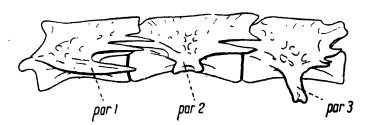
⁸ E. Mohr, l. c., pp. 3-29.

⁶ Ch. Eastman. Mem. Carnegie Mus., VI, 1918—1914, p. 321, pl. XLIV, figs. 1—8

чество позвонков не менее 24) не удлинены. На затылке большая, свади зазубренная колючка. Брюшные плавники под грудными, без колючек. Рыло удлиненное, с боков зазубренное (как у Pegasus). Кожные щитки только на затылке. Тело покрыто мелкой чешуей. Хвостовой плавник закругленный, с 16 лучами. Второй спинной плавник далеко назади, над анальным, в обоих по 9 лучей. Это семейство близко к Perciformes. См. стр. 525.



Фиг. 172. Syngnathus typ'le L. Черен сбоку. (Lateral view of skull, from Jungersen 1910). ang—angulare, art—articulare, d—dentale, ect. pt—e topterygoideum, ent. pt—entopterygoideum, ep. ot—epioticum, ethm. e—ethmoidale laterale, fr—frontale, i. orb—второе praeorbitale или infraorbitale (second praeorbital or infraorbital), max—maxillare, m. ethm—mesethmoideum, op—operculum, pa—palatinum, p. mx—praemaxillare, r. orb—praeorbitale, pr. op—praeoperculum, p. sph—parasphenoideum, pter—pteroticum, p. tm—posttemporale, s. o—supraoccipitale, sph—sphenoticum.



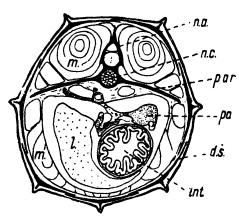
Фиг. 175 Syngnathus typhle L. Передние три позвонка. (Anterior three vertebrae, from Jungersen 1910). par. 1, par. 2, par. 3— парапофизы 1—3-го позвонков (рагарорнузев 1—3).

Подотряд SYNGNATHOIDEI (Lophobranchii)

Передние 3 позвонка соединены швами (фиг. 173). Postoleithrum нет. Метартегудоіdeum нет. Слизевых каналов нет. Позвонки без сочленовных отростков (фиг. 173). Скелет жаберного аппарата редуцирован. Жабры более или менее пучковидные. Мальпигиевы тельца (glomeruli) совершенно отсутотвуют. Семенники трубкообразные, с центральным

¹ Cp. Saccopharyngiformes (crp. 259). Ux ner ranne y Batrachoididae, Antennariidae.

каналом (Jungersen, р. 43 = 309; Rauther 1925, pp. 313—314). Полукружные каналы короткие и широкие; sacculus едва отделен от utriculus; промежутка между верхней поверхностью utriculus и внутренними сторонами полукружных каналов нет или почти нет (Hippocampus,



Фиг. 174. Syngnathus sp. Поперечный разрез через туловище. (Transverse section through the abdominal part of body, from Rauther 1929). d. s—кожный щиток (dermal shield), int—кишечник (intestine), l—печень (liver), m—мышны (muscles), n. a—невральная дуга (neural arch), n. c—хорда (notochord), pa—поджелудочная железа (рапстеав), par—парапофиз, заменяющий ребро (рагарорнувів replacing the rib).

Syngnathus): 1 таким образом получается внешнее сходство с лабиринтом Petromyzonidae (см. также Tetrodontiformes или Plectognathi).

Сем. 353. Solenostomidae. С каждой стороны по одному носовому отвер-Спинных плавников стию. Брюшные и хвостовой плавники очень большие. Nasale и praeorbitale отсутствуют. Тело покрыто отдельными ввевдчатыми окостенениями. Передняя часть каждой почки представлена пронефросом (Jungersen, 1910). Supracleithrum есть. Индийский и Тихий океаны. Solenostomus Lac., от нижнего эоцена (Jungersen, 1910, р. 67) до современной эпохи. † Solenorhynchus Heckel, нижний воцен. Согласно Юнгерсену (1910, р. 67), † Calamostoma Agass. из нижнего эоцена принадлежит к этому семейству.

Сем. 354. Syngnathidae. С каждой стороны по два носовых отверстия. Тело сплошь покрыто костными щитками. Спинной плавник, если имеется, один, без колючек. Брюшных плавников нет. Жаберные отверстия ближе к спине, очень увкие. Nasalia отсутствуют. Имеются 2 или 3 praeorbitalia (фиг. 172). Supracleithrum отсутствует, и cleithrum соединено с поперечными отростками двух первых плавников. Анальный плавник, если имеется, зачаточный. Хвостовой плавник, если имеется, небольшой. Оба мочеточника и мочевые канальцы на правой стороне лежат вдоль спльно развитой правой кардинальной вены. Пироко распространены. Duncker разделяет это семейство на 6 подсемейств:

¹ G. Retzius. Das Gehörorgan der Wirbelthiere, I, Stockholm. 1881, pp. 98—100, tab. XVI. Ср. также Н. М. de Burlet. Vergleichende Anatomie des stato-akustischen Organs. Bolk, Handb. d. vergl. Anat., II, 2, 1934, p. 1309, fig. 1120.

² M. Rauther. Die Syngnathiden des Golfes von Neapel. Fauna e flora del golfo di Napoli, XXXVI, A. 1925, 866 pp., 24 pls.—G. Duncker. Die Gattungen der Syngnathidse. Mitteil. naturhist. Mus. Hamburg, XXIX, 1912, pp. 219—240; Revision der Syngnathidse, I. Ibidem, XXXII, 1915, pp. 9—120.

- 1. Gastrophori (выводковая камера на брюхе): Nerophiini, Gastrotokeini, Doryichthyini (=Doryrhamphini).
- II. Urophori (выводковая камера на хвосте): Solenognathini Syngnathini, Нірросатріпі.— Syngnathini (Syngnathus L.) известны, начиная с нижнего воцена.
- † Pseudosyngnathus Kner et Steind. из нижнего воцена Monte Bolca с неполным кожным скелетом принадлежит, вероятно, к отдельному семейству.

Отряд 91. LAMPRIDIFORMES (Allotriognathi)1

Закрытопувырные. Плавники без колючек. Брюшные плавники, если они есть, под грудными, с 1—17 членистыми лучами. Maxillaria, как правило, выдвижные. Есть орбитосфеноид. Нет мезокоракопда. Нет оріsthoticum (intercalare). Тазовые кости соединены с коракондами или с коракондной связкой. Sagitta и asteriscus своеобразны последний довольно крупный. — Океанические, частью глубоководные рыбы.

По мнению Ригэна (1907), Lampriformes родственны Beryciformes.

Подотряд LAMPRIDOIDEI (Selenichthyes)

Сем. 355. Lampridae. Lampris Retzius. В брюшном плавнике 15—17 лучей. От миоцена (Калифорния) до современной эпохи. Широко распространены во всех океанах.

† Semiophorus Agass., из нижнего воцена, отнесен Джорденом к отдельному семейству † Semiophoridae, близкому к сем. Lampridae, но Woodward (Cat. foss. fish., IV, 1901, р. 430) и Regan (Proc. Zool. Soc. London, 1907, II, р. 643) помещают его по соседству с Platax (сем. Ephippidae).

Подотряд VELIFEROIDEI (Histichthyes)

Сем. 356. Veliferidae. Velifer Temm. et Schl. Тихий и Индийский океаны.

Сем. 357. Lophotidae. Lophotes Giorna, Eumecichthys Regan. Широко распространены. У Eumecichthys челюсти не выдвижные и брюшных плавников нет.

Подотряд TRACHYPTEROIDEI (Tueniosomi)

Лучи в плавниках нечленистые. Posttemporale не вильчатое. Ребра отсутствуют.

Сем. 358. Regalecidae.² Regalecus Brünnich. Желудок вытянут в очень длинный и узкий мешок, простирающийся до конца хвоста; ³ широко

¹ C. T. Regan. On the anatomy, classification and systematic position of the Teleostean fishes of the suborder Allotriognathi. Proc. Zool. Soc. London, 1907, II, pp. 684—643.

² T. J. Parker. On the skeleton of Regalecus argenteus. Trans. Zool. Soc. London, XII, 1886, pp. 5-88, 5 pls.

³ F. Smitt. Scandin. fish., I, 1892, p. 820, fig.

распространены. Agrostichthys Phillipps, тело очень удлиненное, зубы на сошнике и на нижней челюсти; Новая Зеландия.

Сем. 359. **Trachypteridae**. *Trachypterus* Gouan. Широко распространены. Зародыш Trachypterus в яйцевой оболочке имеет телескопические глаза.

Подотряд STYLOPHOROIDEI (Atelaxia)²

Сем. 360. **Stylophoridae**. Stylophorus Shaw. Рот сильно выдвижной. Брюшные плавники из одного луча. Глаза телескопические. Плавательный пузырь, повидимому, отсутствует. Лучи в плавниках нечленистые. Роsttemporale не вильчатое. Ребра отсутствуют.

Отряд 92. CYPRINODONTIFORMES (Microcyprini, Cyprinodontes)⁴

Закрытопувырные. Брюшные плавники на брюхе, с не более чем 7 лучами. Плавники без колючек. Нет мезокораконда. Махіllarіа не окаймилют рта. Нет орбитосфенонда. Нет боковой линии. Грудные плавники ондят высоко, их основание вертикально. Radii branchiostegi как у Perciformes. В грудном плавнике 4 radialia. Парапофизы срощены с телами позвонков. Позвонков 26—53. Нижние и верхние ребра имеются, но межмышечные косточки отсутствуют. Кости без костиых клеток. — От нижнего олигоцена до настоящего времени.

Подотряд AMBLYOPSOIDEI

Palatinum отделено от ectopterygoideum. Metapterygoideum пмеется. Анальное отверстие на горле.

Сем. 361. Amblyopsidae. Chologaster Agass.. Typhlichthys Gir., Troglichthys Eig., Amblyopsis Dekay. Большей частью слепые пещерные рыбы центральной и восточной частей США.

Подотряд CYPRINODONTOIDEI (Poecilioidei)

Palatinum слито с ectopterygoideum. Metapterygoideum нет. Положение анального отверстия нормальное.

¹ W. Phillipps. Proc. Zool. Soc. London, 1924, I, p. 539. (cem. Agrost-ichthyidae).

² E. Ch. Starks. The characters of Atelaxia, a new suborder of fishes. Bull. Mus. Comp. Zool., LII, 1908, pp. 17—22. 5 pls. (много неточностей). — С. Т. Regan. The systematic position of Stylophorus. Ann. Mag. Nat. Hist. (8), 11, 1908, pp. 447—449.—С. Т. Regan. The morphology of rare oceanic fish, Stylophorus chordatus, Shaw. Proc. R. Soc. London, B, vol. 96, 1924, pp. 193—207.

³ J. R. Norman. Discovery Rep., II, 1980, p. 842.

⁴ C. T. Regan. The osteology and classification of Teleostean fishes of the order Microcyprini. Ann. Mag. Nat. Hist. (8), VII, 1911, pp. 320—327.—C. L. Hubbs. Studies of the fishes of the order Cyprinodontes. Univ. of Michigan, Mus. of Zool., Miscell. Publ. Na 13, Ann Arbor, 1924, pp. 3—4.

Надсемейство Cyprinodontoidae. Яйцеродящие

Сем. 362. Cyprinodontidae 1 (Cyprinodontidae + Orestiidae + Empetrichthyidae, Jordan). Ю. Европа, Африка, Азия, Ивдо-малайский архипелаг, С. и Ю. Америка. Подсемейства:

- 1. Fundulini.
- 2. Lamprichthyi i. Lamprichthys Regar. Оз. Танганьика.
- 3. Orestiin i. Orestias C. V.; высокие плато Перу, Боливин и Чили; согласно Старксу (Starks, 1926, р. 207), сощник отсутствует; есть указания, что Orestias открытопузырна.
 - 4. Cyprinodontini.
- † Pachylebias Woodward из верхнего мноцена и † Carrionellus White из нижнетретичных отложений Эквадора, возможно, принадлежат к Cyprinodontini, как предполагают Regan и Myers, тог а как † Prolebias Sauvage (нижний олигоцен—мноцен), возможно, относится к Fundulini (Regan).

Сем. 363. Adrianichthyidae.² Xenopoccilus Regan 1911, Adrianichthys M. Weber 1913. Озера Целебеса.

Надсемейство Poecilioidei. Живородящие

Сем. 364. Goodeidae (включ. Characodontidae Jordan). Мексика и Центральная Америка.

Сем. 365. Jenynsiidae (Fitzroyiidae). 3 Jenynsia Günther. Лаплата, Аргентина.

Сем. 366. Anablepidae. Anableps Bl. et Schn. Центр. и Ю. Америка. Сем. 367. Poecilidae. Подсемейства: Gambusiini, Poeciliopsi ni, Poeciliini, Tomeurini.—С. и Ю. Америка.

Отряд 93. PHALLOSTETHIFORMES, n.

Небольшие рыбки, по внешнему виду напоминающие Cyprinodontidae. Закрытопузырные. Обычно два спинных плавника; первый состоят из 1—2 колючих лучей. Прочие плавники без колючек. Брюшные плавники отсутствуют или зачаточны; то, что можно назвать зачатком брюшных, находится под грудными или впереди грудных. 5 Грудные плавники сидят

¹ G. S. Myers. The primary groups of oviparous Cyprinodont fishes. Stanford Univ. Publ., biol. sci., VI, № 3, 1931, 14 pp.

² M. Weber and L. De Beaufort. The fishes of the Indo-Australian Archipelago, IV, Leyden, 1922, p. 376.

³ Myers, J. c., 1931, p. 7.—C. T. Regau. Ann. Mag. Nat. Hist. (8), XI, 1913, pp. 232—234.

⁴ C. T. Regan. A revision of the Cyprinodont fishes of the subfamily Poecilinae. Proc. Zool. Soc. London, 1918, pp. 977—1018. — Hubbs, l. c., pp. 5—11.

⁵ У самок некоторых видов вмеются постанальные папилы, которые, возможно, представляют зачаточные брюшные плавники (Regan, 1916, р. 2, fig. 12); у Phenacosteus эти папилы поддерживаются парой маленьких, удлявенных косточек (Bailey, р. 462). Осевая кость приапия (priapium), возможно, соответствует таковой кости, как предполагают Regan и Bailey.

высоко. Анальное отверстие подгрудными или впереди их. Самцы со специальным совокупительным органом, подобного которому ни у кого из Teleostomi нет; этот орган (priapium) расположен под головой и поддерживается специальным скелетом, происшединим из первой пары ребер и, вероятно, из некоторых частей тазового и плечевого поясов и из radialia грудного плавника; кишечник проходит через priapium и открывается близ заднего конца его. Рот выдвижной. Орбитосфеноида нет. Позвонков 34—38. Radialia в грудном плавнике 2. Posteleithrum нет. Яйцеродящие. Яйцевая оболочка с прикрепительными нитями, как у многих Atherinidae.

Рыб, относящихся к этому, в высшей степени замечательному, отряду, впервые описал Regan в 1913 г. Он относил роды Phallostethus Regan и Neostethus Regan к сем. Cyprinodontidae. Myers, который открыл небольшой колючий спинной плавник у некоторых представителей этого отряда, склонен рассматривать этот отряд как уклоняющихся Atherinidae (1928) или как подотряд Phallostethoidei отряда Mugiliformes (1935). Однако очевидно, что Phallostethiformes составляют отдельный отряд, близкий к Cyprinodontiformes, но обнаруживающий дальнейший шаг по направлению к Perciformes (Acanthopterygii).

Небольшие пресноводные или солоноватоводные рыбы Сиама, Малайского полуострова, Индо-малайского архипелага и Филиппинских островов (фиг. 175).

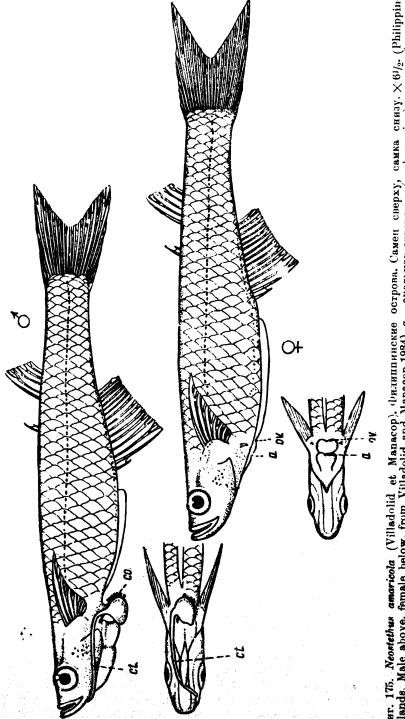
Сем. 368. Neostethidae, n. Toxactinium отсутствует. Один или два длинных, незазубренных ctenactinia. Подсемейства:

- 1. Neostethini. Neostethus Regan (φur. 175), Plectrostethus Myers, Ceratostethus Myers, Solenophallus Aurig.
 - 2. Gulaphallini. Gulaphallus Herre, Mirophallus Herre.

Сем. 369. Phallostethidae. Toxactinium имеется. Ctenactinium один, зазубрен или нет. Phallostethus Regan (vas deferens завит, имея вид как бы большого epididymis). Phenacostethus Myers, длиной около 15 мм.

"Отличия между priapium у Phallostethus и Neostethus, говорит Regan (1916, р. 23), столь же велики, как между птеригоподиями подклассов Holocephali и Euselachii".

¹ C. T. Regan. Phallostethus dunckeri, a remarkable new Cyprinodont fish from Johore. Ann. Mag. Nat. Hist. (8). XII, 1913, pp. 548—555.—C. T. Regan. The morphology of the Cyprinodont fishes of the subfamily Phallostethinae. Proc. Zool. Soc. London, 1916, pp. 1—26, 4 pls.—G. S. Myers. The systematic position of the Phallostethid fishes. Amer. Mus. Novitates, N. 295, 1928, 12 pp.; A new Phallostethid fish from Palawan. Proc. Biol. Soc. Washington, vol. 48, 1935, pp. 5—6; Notes on Phallostethid fishes. Proc. U. S. Nat. Mus., vol. 84, 1937, pp. 137—143.—D. Villadolid and P. Manacop. The Philippine Phallostethidae. Philippine Journ. Sci., vol. 55, 1934, pp. 193—220, 5 pls.—R. Bailey. The osteology and relationships of the Phallostethid fishes. Journ. Morph., vol. 59, N. 3, 1936, pp. 453—483.—H. Anrich. Die Phallostethiden. Int. Revue gesamt. Hydrobiol., XXXIV, 1987, pp. 268—286.



Ohr. 175. Neostethus amaricala (Villadolid et Manacop), durinunnuckue octpora. Camen chepxy, camka chuby. X 61/2. (Philippine Islands. Male above, female below, from Villadolid and Manacop 1984). a — analishoe othercrue (anal opening), co — гребневилные в ступы на priapium (comb-like projections of priapium), ct — ctenactinium, or — отверстие яйневода (opening of oviduct).

Отряд 94. PERCOPSIFORMES (Salmopercae) 1

Как Perciformes, но брюшные плавники за грудными, хотя и не очень далеко, с 7 или 8 лучами. Хвостовой с I 16—17 I лучами. 30—36 позвонков. Radii branchiostegi 6, расположены как у Perciformes. Отолиты как у Anguilliformes и как у Apogon. Hypuralia 2, верхнее прикреплено к позвонку, который несет нижнее hypurale. — От эоцена до современной эпохи. Пресные воды С. Америки.

Подотряд PERCOPSIDOIDEI (Salmopercae Jordan)

Жировой плавник имеется. Анальное отверстие расположено нормально.

Сем. 370. Percopsidae. Percopsis Agass. Columbia Eigenmann.

Подотряд APHREDODEROIDEI (Xenarchi Jordan)

Жирового плавника нет. Анальное отверстие на горле.

Сем. 371. Aphredoderidae († Erismatopteridae + † Asincopidae + Aphredoderidae, Нау 1929). От эоцена (США) до современной эпохи. Aphredoderus С. V., современный. У эоценового † Asincops Соре тазовые кости не вильчатые.

Отряд 95. STEPHANOBERYCIFORMES (Xenoberyces)

Открытопузырные пли плавательного пузыря совсем нет. Плавники без колючек. Брюшные на брюже или не очень далеко за грудными, с 5 или 6 лучами. Нет орбитосфеноида.

Сем. 372. Stephanoberycidae.² Пларательный пузырь имеется. Nasalia соединены. Stephanoberyx Gill, Acanthochaenus Gill, Malacosarcus Günther.

Сем. 373. Rondeletiidae.³ Плавательного пузыря нет. Nasalia разделены. Чешуи на теле нет. Rondeletia Goode et Bean.

Отряд 96. BERYCIFORMES (Berycomorphi) 4

Как Perciformes, но орбитосфеноид есть. Брюшные плавники под грудными или недалеко за грудными, с колючкой или без нее и с 3—13 мягкими лучами. Главных лучей в квостовом плавнике 18—19.

Сем. 374. Polymixiidae. Брюшные плавники недалеко за грудными, с 7 или 8 лучами, без колючки. *Polymixia* Lowe, современный, тропиче-

¹ C. T. Regan. The anatomy and classification of the Teleostean fishes of the order Salmopercae. Ann. Mag. Nat. Hist. (8), VIII, 1911, pp. 294—296.

² C. T. Regan. Ann. Mag. Nat. Hist. (8), VII, 1911, pp. 8-9.

³ Рагг, 1929, см. ниже, pp. 39-44.

⁴ E. Ch. Starks. The osteology of some Berycoid fishes. Proc. U. S. Nat. Mus., XXVII, 1904, pp. 601-619.—C. T. Regan. The anatomy and classification of the Teleostean fishes of the orders Berycomorphi and Xenoberyces. Ann. Mag. Nat. Hist. (8), VII, 1911, pp. 1-9.—A. E. Parr. A contribution to the osteology and classification of the orders Iniomi and Xenoberyces. Occas. Papers Bingham Oceanogr. Coll., N. 2, 1929, pp. 38-44.

ские части Атлантического, Индийского и Тихого океанов. Другие роды в верхнем мелу.

Сем. 375. † Berycopsidae. † Berycopsis Dixon. Верхний мел. Раньше этот род относился Вудвардом (1901, 1902) к Stromateidae так же, как и вымершие роды сем. Polymixiidae.

Сем. 376. **Berycidae** (включ. *Hoplopterygidae*). Современные: *Beryx* Сиу. *Порвортегух* Agass. V I 7—13. позвонков 24. От верхнего мела до современной эпохи. Атлантический, Индийский и Тихий океаны.

Сем. 377. Diretmidae. Diretmus Johnson. Сев. часть Атлантического океана, южная Тихого.

Сем. 378. Caristiidae (Elephenoridae). Caristius Gill et Smith. Platyberyx Zugm.

Сем. 379. **Trachichthyidae.** От верхнего мела до настоящего времени, Атлантический, Индийский и Тяхий океаны:

Сем. 380. Ostracoberycidae. Ostracoberyx Fowler, npoтив Минданао.

Cem. 381 Caulolepidae. Caulolepis Gill, Anoplogaster Günther.

Cem. 382. Korsogasteridae. 3 Korsogaster Parr, Leiogaster Weber.

Сем. 383. Monocentridae. Monocentris Bl. et Schn. V I 3, Индийский п Тихий океаны.

Сем. 384. Anomalopidae. Под глазами своеобразный светящийся орган. Атлантический, Индийский и Тихий океаны. Пелагические пли (*Photo-blepharon* Weber) среди кораллов.

Сем. 385. Holocentridae. От верхнего мела до современной эпохи. Атлантический, Индийский и Тихий океаны. У Myripristis jacobus С. V. Cuvier и Valenciennes (Hist. nat. poiss., 111, 1829, pp. 167, 168) описывают соединение плавательного пузыря с ушной областью черена. Эту же особенность обнаружил Starks 4 у Holocentrus ascensionis (Osbeck), тогда как у близкого Adioryx suborbitalis (Gill), обычно известного под названием Holocentrus suborbitalis, соединения между плавательным пузырем и ухом нет.

Сем. 386. † Dinopterygidae. Семь колючих лучей в анальном плавнике. † Dinopteryx Woodward, верхний мел Ливана.

Cem. 387. Gibberichthyidae. Gibberichthys Parr.

Сем. 388. **Melamphaidae.** Орбатосфеноид? *Melamphaës* Günther ⁶ и некоторые другие сомнительные роды. Глубоководные морские рыбы.

¹ C. T. Regan. Ann. Mag. Nat. Hist. (8), X, 1912, pp. 637-638.

² H. Fowler, Proc. Acad. Nat. Sci. Phila., vol. 85 (1933), 1984, p. 351, fig. 105.

³ A. F. Parr. Deep-sea. Berycomorphi and Percomorphi from the waters around the Bahama and Bermuda Islands. Bull. Bingham Oceanogr. Coll., III, № 6, 1933, p. 9.— H. W. Fowler (Proc. U. S. Nat. Mus., vol. 85, 1938, p. 36) помещает отп роды в сем. Trachichthyidae.

⁴ E. Ch. Starks. Science, XXVIII, 1908, p. 613.

⁵ Parr, l. c., 1933, p. 4, fig. 1.

⁶ J. R. Norman. Melamphaës. Ann. Mag. Nat. Hist. (10), IV, 1929, pp. 153-168.

Отряд 97. ZEIFORMES (Zecmorphi, Zeoidei) 1

Как Perciformes, но впереди анального плавника 1—4 колючки. Брюшные плавники I 5—9. Хвостовой I 10—13 I. Posttemporale не вильчатое, плотно соединен с черепом. Первый позвонок плотно соединен с черепом.

Сем. 389. **Zeidae.**² Sacculus небольшой. Sagitta совершенно своеобравная.³ Поввонков 31—40. От олигоцена до современной эпохи, широко распространены.

Сем. 390. Grammicolepidae. Чешун вертикально удлиненные, линейные. Рот небольшой, почти вертикальный, maxillare очень короткое. Позвонков 46. Grammicolepis Poey, Куба. Vesposus Jordan, Гавайские о-ва. Xenolepidichthys Gilchrist, Ю. Африка, Филиппинские о-ва, Япония Карибское море.

Сем. 391. Caproidae. Позвонков 21—23. V I 5. Широко распространены. Подсемейство Antigonia in i. Antigonia Lowe. Подсемейство Саргоіпі. Capros Lac. и ископаемая † Proantigonia Kramb.; обе указаны из олигонена и миоцена.

Macrurocyttus Fowler (Proc. Acad. Nat. Sci. Phila., vol. 85 [1933], 1934, р. 350, fig. 104) без колючек в анальном плавнике и только с двуми разветвленными лучами в брюшном плавнике не относится к этому отряду; длина 4 см.

Caproidae, имеющие некоторое сходство с Ephippidae п Chaeto-dontidae, помещаются Джордэном в особый раздел (series "Capriformes") отряда Perciformes.

Отряд 98. MUGILIFORMES (Percesoces)⁵

Как Perciformes, но брюшные плавники на брюхе или недалеко за грудными. Тазовые кости соединены связкой с cleithra или с postcleithra. Чешуя циклоидная или ктеноидная. Operculum не вооружено. — От нижнего эоцена до современной эпохи.

Jordan и Hubbs в высказывают предположение, что Atherinidae и другие семейства отряда Mugiliformes произошли от Perciformes,

¹ C. T. Regan. The anatomy and classification of the Teleostean fishes of the order Zeomorphi. Ann. Mag. Nat. Hist. (8), VI, 1910, pp. 481-484.

² E. Ch. Starks. The osteology and relationships of the family Zeidae. Proc. U. S. Nat. Mus., XXI, 1898, pp. 469—476, pls. 83—8.

³ G. A. Frost. Ann. Mag. Nat. Hist. (9), XIX, 1927, p. 443, pl. VIII, fig. 8 (Zeus).

⁴ G. S. Myers. The deep-sea Zeomorph fishes of the family Grammicolepidae Proc. U. S. Nat. Mus., vol. 84, 1937, pp. 145—156, pls. 5—7.

⁵ E. Ch. Starks. The osteological characters of the fishes of the suborder Percesoces. Proc. U. S. Nat. Mus., XXII, 1899, pp. 1—10, 3 pls.

⁶ D. S. Jordan and C. L. Hubbs. A monographic review of the family of Atherinidae or silversides. Leland Stanford Univ. Publications, Univ. series, 1919, pp. 7-9.

а пменно от предков Apogonidae или Ambassidae. Согласно этому взгляду, положение брюшных плавников на брюхе у Mugiliformes следует рассматривать не как первичный, а как вторичный признак.

Подотряд SPHYRAENOIDEI

Зубы спльные, в глубоких лунках. Боковая линия хорошо развита, Supramaxillare есть. Грудные плавники расположены довольно низко. Третья и четвертая верхнеглоточные кости разделены. Передние позвонки без парапофизов. Согласно описаниям, тазовые кости не соединены ни с cleithra, ни с postcleithra, но у S. ideastes, согласно Gregory (1933, р. 262), тазовые кости соединены с ключичным симфизисом посредством длинной связки. Позвонков 24.

Сем. 392. Sphyraenidae. Sphyraena Bl. et Schn., от нижнего эоцена до современной эпохи. Во всех теплых морях.

Подотряд MUGILOIDEI

Зубы никогда не сидят в глубоких лунках. Боковая линия отсутствует или рудиментарна. Грудные плавники обычно сидят высоко. Третья и четвертая верхнеглоточные каждой стороны срощены. Туловищные позвонки с парапофизами.

Сем. 393. **Mugilidae.** Тазовые кости соединены с postcleithra связкой. Позвонков 24—26.² От олигоцена до современной эпохи. Теплые и умеренные моря. Фиг. 176.

Сем. 394. Atherinidae. Тазовые кости соединены с cleithra связкой. Позвонков 31—60. Тропические и субтропические (частью умеренные) моря; прибрежные рыбы, некоторые заходят в реки. Подсемейства:

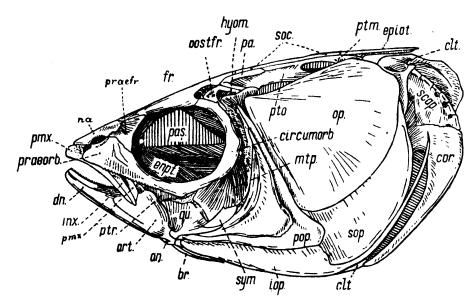
- 1. Nannatherinini. Грудные плавники помещены довольно низко, симметричны. Анальный плавник с тремя колючками. Спинные плавники соединены при основании. Позвонков 31. Nannatherina Regan, пресные воды зап. Австралии.
- 2. Atherinini. Грудные плавники помещены высоко, не симметричны. Анальный плавник с одной колючкой. Спинные плавники

¹ У некоторых Chirostoma (Atherinidae) зубы сильные и сидят в неглубоких дунках (Jordan and Hubbs).

² Однако в личиночной и последячиночной стадиях (до 7 мм длины) у Mugil capito, пересаженной в солоноватоводное озеро Карун (Египет), Wimpenny (Ann. Mag. Nat. Hist. (10), XVII, 1936, р. 411) наблюдал 29 позвонков, тогда как экзем-пляры М. саріто длиной 20—30 мм, пойманные в море около Александрии, имеют 24 позвонка.

³ Согласно М. Мешкову (Ученые записки Ленингр. Гос. унив., № 15 (1987), 1988, стр. 898), у каспийской и черноморской форм Atherina mochon задний конеп плавательного пувыря расположен в расширенном гемальном канале передних хностовых позволков.

отделены. I Jordan и Hubbs (1919) делят это подсемейство следующим образом: Bedotiinae, Rheoclinae, Melanotaeniinae, Atherininae, Atherinopsinae. От нижнего эоцена (Atherina L., \dagger Rhamphognathus Ag.) до современной эпохи.



Фиг. 176. Mugil cephalus L. Череп сбоку. (Lateral view of skull, from Gregory 1933). an—angulare, art—articulare br—radii branchiostegi, circumorb—infraorbitalia, clt—cleithrum, cor—coracoideum, dn—dentale, cnt—entopterygoideum, cpiot—epioticum, fr—frontale, hyom—hyomandibulare, iop—interoperculum, mtp—metapterygoideum, mx—maxillare, na—nasale, op—operculum, pa—parietale, pas—parasphenoideum, pmx—praemaxillare, pop—praeoperculum, postfr—sphenoticum, praefr—ethmoidale laterale, praeorb—praeorbitale, ptm—posttemporale, pto—pteroticum, ptr—ectopterygoideum, qu—quadratum, scap—scapula, soc—supraeoccipitale, sop—suboperculum, sym—symplecticum.

Отряд 99. POLYNEMIFORMES (Rhegnopteri)

Брюшные плавники под грудными; тазовые кости прикреплены к posteleithra. Грудные плавники сидят низко; разделены на две части, верхняя прикреплена к двум первым radialia, нижняя состоит из нескольких свободных нитей, прикрепленных к четвертому radiale. Третье radiale не несет плавниковых лучей (фпг. 177). Nasalia покрывают переднюю поверхность рыла. Чешуя ктеноидная. Позвонков 24. В остальном как Mugiliformes.

Сем. 395. **Polynemidae.** Тропические части Атлантического, Индийского и Тихого океанов.

Нижние и верхние ребра имеются, межмышечных костолек нет (Емельянов, 1985).

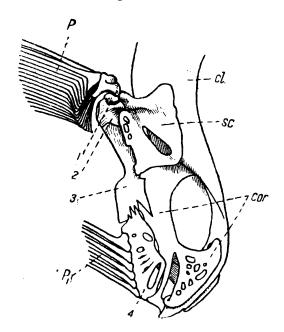
² E. Ch. Starks. The primary shoulder girdle, 1930, p. 48, fig. 18.

³ W. Gregory. Fish skulls, 1988, p. 268, fig. 144.

Отряд 100. OPHIOCEPHALIFORMES (Labyrinthici ex parte)

Закрытопузырные. Орбитосфенопда нет. В плавниках нет колючек. Рот как у Perciformes. Брюшные плавники, если имеются, позади грудных; тазовые кости прикреплены к cleithra посредством связок. Есть

нелабиринтообразный наджаберный орган, состоящий Ophiocephalus из двух пластинок, одна из них образована посредством epibranchiale первой жаберной дуги (как у Апаbantiformes), другая (отсутствующая у Anabantiformes) представляет расширение hyomandibulare; многослойный эпителий лобавочной лыхательной полости, добавочного органа дыхания и глотки (но не жаберной полости) пронизан капиллярами. У Parophiocephalus наджаберный орган состоит только из наджаберной полости, отростки epibranchiale и hyomandibulare отсутствуют сопершенно. Metapterygoideum coиленяется со sphenoticum или с frontale впереди hyomandibulare 3 (фиг. 178). Наружная стенка слуховой капсулы образована почти целиком посредством prooticum, другие же околоушные кости не



Фиг. 177. Polynemus approximans Lay et Bennett. Плечевой пояс. (Pectoral girdle, after Starks 1980). cl—cleithrum, cor—coraccideum, sc—scapula, 1, 2, 3, 4—radialia грудного плавника (pectoral radials). P—верхняя часть грудного плавника (upper part of the pectoral fin), P_1 —свободные лучи грудного плавника (detached pectoral rays).

окаймляют черепной полости. Парасфеноид иногда сзади с зубами. ЧЛобные кости сочленяются с парасфеноидом. Nasalia разделены, не соединены

¹ R. Bader. Bau, Entwicklung und Funktion der akzessorischen Atmungsorgane der Labyrinthfische. Zeitschr. f. wiss. Zool., vol. 149, 1937, pp. 850, 853, fig. 18.

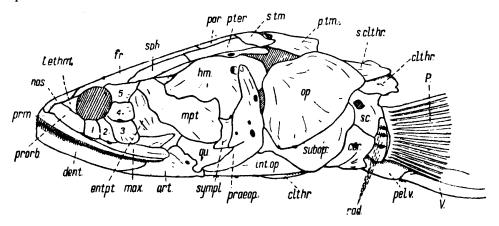
² A. Senna. Sull'organo respiratorio soprobranchiale degli Ofiocefalidi e sua semplificazione in Parophiocephalus subgen. n. Monitore Zool. Ital., XXXV, Firenze, 1924, pp. 156—158.

³ B. S. Bhimachar. The cranial osteology of Ophiocephalus striatus Bloch. Half-yearly Journal Mysore Univ., VI, № 1, 1992, p. 10 (отросток метаптеритоида расположен между nervus profundus и максиллярной ветвыю п. trigemini, кнаружи от vena capitis lateralis, как у Dipnoi и Tetrapoda). — А. Day (см. ниже), р. 26, pl. I A. — W. Gregory. Trans. Amer. Phil. Soc., XXIII, 1983, p. 270, fig. 145 A.

⁴ Bhimachar, l. c., p. 4, fig. 3; p. 12.

⁵ Day, pp. 20, 21.

ни друг с другом, ни с лобными. Infraorbitalia малы, далеко не достигают ргаеорегсиlum. Межмышечных косточек нет (спинные и нижние ребра имеются). Согласно Ригэну, radialia анального плавника прикреплены не к гемальным отросткам, а к дистальным концам ребер. Чешуя циклоидная. Хвостовой плавник I 12 I. Плавательный пузырь очень длинный, продолжается в хвостовую область, свади раздвоен.



Фиг. 178. Ophiocephalus striatus Bl. Черен сбоку. (Lateral view of skull, after A. Day 1914). 1, 2, 3, 4, 5—infraorbitalia. clthr—cleithrum. dent—dentale, entpt—entopterygoideum, hm—hyomandibulare, int. op—interoperculum, l. ethm—ethmoidale laterale, max—maxillare, nas—nasale, par—parietale, p—грудной плавник (pectoral fin). pelr—тазовая кость (pelvic bone). pracop—praeoperculum, prm—praemaxillare, praeorb—praeorbitale, pter—pteroticum, rad—radialia, sc—scapula, s. clthr—supracleithrum, sph—sphenoticum, s. tm—tabulare, subop—suboperculum, sympl—symplecticum. Остальные буквы как на фиг. 176. (Other letters as in fig. 176).

Сем. 396. Ophiocephalidae (Channidae). Ophiocephalus Bloch (Ophicephalus: Channa Scopoli), пресноводные рыбы юго-восточной Азпи, Индо-малайского архипелага на восток до о-ва Гальмагеры, в восточной Азни на север до Амура включительно. Parophiocephalus Senna 1924 (l. с., тип: Ophiocephalus obscurus Günther), тропическая Африка.

Скелет в несколько напоминает скелет Perciformes, и некоторые соединяют это семейство с Anabantoidei. Но по строению черепа Ophiocephalidae показывают уливительное сходство с Symbranchoidei. Особенно следует отметить своеобразное амфистилическое сочленение нижней челюсти, на что обратил внимание Gregory.

¹ C. T. Regan. Proc. Zool. Soc. London, 1909, p. 768.

² A. Day. The osseous system of Ophiocephalus striatus Bloch. Philippine Journ. Science, IX, sect. D, 1914, pp. 19-55, 19 pls.

Отряд 101. SYMBRANCHIFORMES (Symbranchii) 1

Угреобразные рыбы. Плавательного пузыря нет. Колючих лучей в плавниках нет. Спинной, хвостовой и анальный плавники переходят один в другой; хвостовой плавник, если имеется, из 8—10 лучей. Грудных плавников нет.² Брюшные плавники, если имеются, на горле. Рот окаймлен посредством реаешахіllагіа и частью maxillaria. Жаберные отверстня соединены в одну поперечную брюшную щель. Метартегу-goideum достигает sphenoticum (челюсти амфистилические, как у Ophiocephaliformes). Орбитосфеноида нет. Infraorbitalia нет. Scapula, coraco-ideum и radialia грудного плавника отсутствуют. Нижних ребер нет, верхние ребра имеются. Жабры обычно редупированы, дыхание главным образом при посредстве глотки и кишечника. Кости без костных клеток. — Пресные и солоноватые воды южной и восточной Азпи, Австралии, Центральной и Южной Америки, тропической части западной Африки.

Подотряд ALABETOIDEI

Спинной и анальный плавники хорошо развиты. Брюшные плавники на горле, состоят из 2 лучей. Парасфеноид с лобными не соединяется. Позвонков 75.

Сем. 397. Alabetidae (Alabidae). Alabes Cuv. (Chilobranchus Rich.), Австралия, Тасмания.

Подотряд SYMBRANCHOIDEI (Ichthyocephali + Holostomi, Jordan)

Спинной и анальный плавники представлены кожными складками без лучей. Брюшных плавников нет. Парасфеноид соединен посредством шва с лобными костями, как у Ophiocephaliformes, у некоторых настоящих угрей (Anguilliformes, напр. у Moringua), у Lophius и у некоторых Blennioidei. Позвонков 100—188.

Сем. 398. Symbranchidae (Flutidae + Symbranchidae, Jordan). Подсемейства:

- 1. Symbranchini. 4 пары хорошо развитых жабер. Symbranchus Bloch, тропические части всех материков. Macrotrema Regan, Спигапур, Пинанг.
- 2. Monopterini. З пары зачаточных жабер. Monopterus Lac. (Fluta Bloch et Schn.), Индия, Индо-малайский архипелаг, восточная Авия на север до Японии.
- 3. Typhlosynbranchini. Три передние жаберные дуги без жабер. Глаз нет. Хвостового плавника нет. Турнозуногогоны Pellegrin.

¹ C. T. Regan. The anatomy and classification of the Symbranchoid eels. Ann. Mag. Nat. Hist. (8), IX, 1912, pp. 387—390, pl. IX.

² Личинки Symbranchus длиной в 15 мм имеют хорошо развитие грудные плавиям (К. Derjugin. Anst. Anz., vol. 41, 1912, р. 458, fig. 1).

⁵ J. Pellegrin. C. R. Acad. Sci. Paris, vol. 174, 1922, pp. 884-885, fig., Los poissons des eaux douces de l'Afrique occidentale. Paris, 1928, p. 216, fig. 48.

Монровия в Либерии. Анатомия этого рода неизвестна, и он может оказаться принадлежащим к сем. Amphipnoidae.

Сем. 399. Amphipnoidae. Два воздушных мешка, похожих на легкие, и сообщающихся с жаберной полостью. Amphipnous Müller, юго-восточная Азия, Квинслэнд.

Aotea Phillipps 1926, пв Новой Зеландии (море, пролив Кука), не может относиться к Symbranchiformes; повидимому, эта рыба принадлежит к Anguilliformes.

Отряд 102. PERCIFORMES (Acanthopterygii)

Закрытопузырные. Плавники обычно с колючками. Maxillare обычно не окаймляет рта. Обычно два спинных плавника; первый устроен нормально. Брюшные плавники под грудными или впереди грудных, но иногда немного позади грудных, с не более чем 6 лучами. Тазовые кости обычно непосредственно прикреплены к cleithra. В хвостовом клавнике не более 17 главных лучей (I 15 I). Глаза и череп симметричные. Нет орбитосфеноида. Нет мезокоракоида. Нет веберова аппарата. Первые позвонки свободны. Нижние и верхние ребра имеются. Нет межмускульных косточек. Кожная сосудистая система развита нормально. Есть мезэтмоид. Розентрога обычно вильчатое. Кости без костных клеток. Виlbi olfactorii сидячие. — Весьма общирный отряд главным образом морских рыб, известный с самого верхнего мела.

Подотряд PERCOIDEI²

Плавники с колючими лучами. Брюшные плавники под грудными или на горле, с 1 колючим лучом, не служат в качестве присасывательного диска. Тазовые кости прикреплены непосредственно к cleithra. Лучи хвостового плавника не охватывают hypurale. Maxillaria не соединены плотно с praemaxillaria. Вторая подглазная не соединена с praeорегсиlum. Nasalia не соединены швом с frontalia. Мезотмонд соприкасается с сошником, не образует межглазничной перегородки. Еріотіса
не соприкасаются над suprao cipitale. Крылья парасфенонда не соприкасаются с висходящими крыльями лобных костей. Наджаберного органа
нет. В глотке зубов нет. Ребра не охватывают плавательный пузырь.

В систематике этого подотря а мы следуем главным образом Ригэну.

Надсемейство Percoidae

Cem. 400. Centropomidae (Centropomidae + Latidae + Ambassidae [= Chandidae auct.], Jordan). От самого верхнего мела (монтекий ярус, † Prolates Priem; некоторые относят монтекий ярус к самым низам палэоцена) до

¹ Trans. and Proc. New Zealand Inst., v. 56, 1926, pp. 588-525, pl. 9).

² C. T. Regau. The classification of the Percoid fishes. Ann. Mag. Nat. Hist. (8), XII, 1918, pp. 111-145.

современной эпохи. Атлантический, Индийский и Тихий океаны. Некоторые заходят в реки или постоянно живут в них.

Близок к Serranidae нижнезоценовый † Amphiperca Weitzel 1933 (= † Anthracoperca Voigt 1934) описанный детально Фойгтом. У него 24—26 позвонков, supramaxillare, два postcleithra, D VII 11—13, A III 8—9, P 12—14, C 17, 7 или 8 пар ребер, 7 radii branchiostegi, praeoperculum гладкое, орегсиlum без колючек, один спинной плавник, чешуя ктенондная.

Сем. 402. Glaucosomidae. Тихий океан.

Сем. 403. Theraponidae (Teraponidae). Индийский и Тихий океаны. некоторые заходят в пресные воды.

Сем. 404. Banjosidae. Banjos Bleeker (Anoplus Temm. Schl.). Род, родственные отношения которого неясны, близок и Pomadasyidae Serranidae и Histiopteridae. Берега южной Японии и Кореи, Формоза.³

Сем. 405. Pseudoplesiopidae. Pseudoplesiops Bleeker, Индо-малайский архипелаг, морские.

Сем. 406. Plesiopidae. Индийский и Тихий океаны.

Сем. 407. Acanthoclinidae. Acanthoclinus Jenyns, Acanthoplesiops Regan. Индийский и Тихий океаны.

Сем. 408. Kuhliidae. Индийский и Тихий океаны, многие в пресной воде.

Сем. 409. Centrarchidae (Micropteridae; Centrarchidae + Elassomidae, Jordan). Чешуя из эоцена, скелеты из среднего плиоцена Сев. Америки. В настоящее время в пресных водах С. Америки.

Сем. 410. Priacanthidae. Тропические и субтропические части Атлантического, Индийского и Тихого океанов. От нижнего эоцена († Pristigenys Agass = Pseudopriacanthus Blkr из нижнего лютетского яруса Monte Bolca) до современной эпохи.

Сем. 411. Apogonidae (Chilodipteridae; "Amiidae"). От эоцена до настоящего времени. Теплые моря, некоторые в пресных водах.

Сем. 412. Acropomidae. Жак Apogonidae, но со светящимися органами. Асторома Тетт. Schl., анальное отверстие впереди. Индийский и Тихий океаны.

^{1 =} Maccullochellidae.

² E. Voigt. Nova Acta Leopoldina, II, Heft 1-2, 1934, pp. 79-95.

³ D. S. Jordan and W. F. Thompson. Proc. U. S. Nat. Mus., vol. 41, 1912, p. 540, fig. 2.

⁴ E. J. White. Ann. Mag. Nat. Hist. (10), XVIII, 1936, pp. 48-54, figs. 2, 3.

Сем. 413. Percidae (Percidae — Etheostomidae, Jordan). От нижнего воцена († Mioplosus Cope, Уайоминг) до современной эпохи. Пресноводные рыбы северного полушария.

Сем. 414. Sillaginidae. Индийский и Тихий океаны.

Сем. 415. Latilidae (Branchiostegidae). Тропические и умеренные моря.

Сем. 416. Malacanthidae. Malacanthus Cuv., Индийский, Тихий и Адлантический окоаны.

Сем. 417. Labracoglossidae. Тихий океан.

Сем. 418. Lactariidae. Lactarius С. V. Индийский и Тихий океаны.

Сем. 419. Pomatomidae. Pomatomus Lac. (Temnodon Cuv.). Широко распространены. † Lophar Jordan et Gilbert из миоцена Калифорнии.

Сем. 420. Scombropidae. Индийский, Тихий и Атлантический океаны.

Сем. 421. Rachycentridae (Rhachycentridae). Rachycentron Kaup, пелагические, Атлантаческий, Индийский и Тихий океаны.

Сем. 422. Carangidae (Carangidae + Seriolidae). От воцена до современной впохи. Широко распространены.

Сем. 423. Nematistiidae. Nematistius Gill, от Калифорнийского залива до Панамы. Плавательный пузырь соединен с ухом через ход в basioccipitale.

Сем. 424. Formionidae (Apolectidae). Formio Whitley (= Apolectus C. V., nom. praeocc.). Индийский и Тихий океаны. Günther (1800) включал Apolectus в род Stromateus, другие помещали его в сем. Carangidae. Jordan (1923) выделяет его в отдельное семейство.

Сем. 425. Menidae. Mene Lac. († Gastronemus Agass.), от нижнего водена до настоящего времени. Индийский и Тихий океаны.

Сем. 426. Bramidae (Bramidae + Steinegeriidae + Pteraclidae, Jordan). От верхнего миоцена до современной эпохи. Атлантический, Индийский и Тихий океаны. Согласно Фаулеру (Fowler. Bull. Amer. Mus. Nat. Hist., LXX, 1936, р. 1271), Pteraclis macropus Bellotti, тип рода Elephenor Jordan 1919, принадлежит к роду Caristius (Caristiidae).

Сем. 427. **Coryphaenidae.** *Coryphaena* L. Пелагические в тропических и умеренных морях.

Сем. 428. Arripidae. Arripis Jenyns. Южная часть Тихого океана.

Сем. 429. Emmelichthyidae (Erythrichthyidae. Dipterygonotidae). 2 Индийский и Тихий океаны.

Сем. 430. Inermidae (сомнительное). Inermia Poey, Карибское море.

Сем. 431. Lutianidae (Hoplopagridae — Lutianidae — Verilidae — Aphareidae, Jordan). От нижнего олигоцена до настоящего времени. Отолиты из воцена. Тропические и теплые моря.

Сем. 432. Nemipteridae (Denticidae Jordan, ex parte). Индийский и Тихий океаны.

¹ E. Ch. Starks. Science, XXVIII, 1908, p. 613.

² P. Chabanaud. Bull. Soc. Zool. France, 1924, pp. 248-256. - H. Fowler. Bull. U. S. Nat. Mus., 100, vol. XII, 1983, pp. 344-351.

Сем. 433. Lobotidae. Атлантический, Индийский и Тихий океаны; некоторые в пресных водах.

Сем. 434. Liognathidae (Leiognathidae + Gerridae, Jordan). Тропические.

Сем. 435. Pomadasyidae (Hacmulidae; Pristipomidae; Plectorhynchidae; Pomadasidae — Xenichthyidae, Jordan). От воцена (верхний лютетский ярус Егпита) до современной эпохи. Атлантический, Индийский и Тихий океаны, теплые моря.

Сем. 436. Sciaenidae (Sciaenidae + Otolithidae). 1 Отолиты из палэоцена. Морские, немногие виды входят в пресные воды.

Сем. 437. Lethrinidae. Индийский и Тихий океаны, вост. часть Атлантического.

Сем. 438. **Sparidae** (Sparidae + Denticidae ex parte + Girellidae ex parte, Jordan). Много родов, главным обравом тропических и субтропических. От нижнего воцена до современной эпохи. Dentex Cuv., от нижнего воцена до настоящего времени.

Сем. 439. Maenidae (Merolepidae, Centracanthidae). Maena Cuv., Smaris Cuv. (Spicara Raf.). Средиземное море, вост. часть Атлантического океана, Индийский океан. Отолиты из палэоцена (лондонская глина).

Сем. 440. Mullidae. Тропические и субтропические, частью умеренные моря.

Сем. 441. Psettidae (Monodactylidae). Атлантический, Индийский и Тихий океаны, иногда в реках. Нижневоценовый † Amphistium Ag. († Amphistiidae Jordan), возможно, согласно Ригону, принадлежит к этому семейству.

Сем. 442. **Pempheridae.** Атлантический, Индийский и Тяхий океаны. Один спинной илавник.

Сем. 443. **Toxotidae.** От третичного до настоящего времени. *Toxotes* Cuv., у берегов и в пресных водах Индийского и Тихого оксанов.

Сем. 444. **Scorpidae.** Индийский п Тихий океаны.

Сем. 445. Dichistiidae. 2 Dichistius Gill. Южная Африка, прибрежные.

Сем. 446. Cyphosidae (Kyphosidae; Gregoryinidae? Fowler et Ball 1924). Индайский, Тихий и Атлантический океаны.

Сем. 447. Girellidae. Тропические и субтропические.

Сем. 448. Ephippidae (Platacidae + Ephippidae, Jordan; Chaetodipteridae) Подсемейства: Ерһірріпі, Platacinі. От нижнего воцена (Ephippus Cuv. Platax Cuv.) до настоящего времени. Атлантический, Индийский и Тихий океаны. Род Tripterodon Playf., согласно Смиту, принадлежит к этому же семейству (подсемейство Platacini).

¹ M. Dharmarajan. The anatomy of Otolithus ruber (Bl. et Schn.). Part I. The endoskeleton. Journ. R. Asiat. Soc. Bengal, Science, II, 1936, pp. 1-72.

² J. Smith. Trans. R. Soc. S. Africa, XXIII, part 3, 1985, pp. 265-276.

³ L Smith, L c., part 4, 1986, pp. 808-810.

Сем. 449. **Drepanidae** (*Drepanichthyidae*). *Drepane* С. V., Индийский, Тихий и вост. часть Атлантического океана. Мезетмонд позади ethmoidalia lateralia (Starks, 1930).

Сем. 450. **Scatophagidae.** Scatophagus C. V., от нижнего эоцена до настоящего времени. Индийский и Тихий океаны, входит в реки.

Сем. 451. Chaetodontidae. От нижнего роцена (*Pomacanthus* Lac.) до современной рпохи. Тропические (на юг до южн. Африки).

Сем. 452. Enoplosidae. Enoplosus Lac., южн. часть Тихого океана.

Сем 453. Histiopteridae. Индийский в Тихий океаны.

Сем. 454. **Pristolepidae.** *Pristolepis* Jerd., *Badis* Bleek. Пресные воды Индип и Индо-малайского архипелага.

Сем. 455. Nandidae. Пресные воды западной Африки, Индпи, Индокитая, Индо-малайского архипелага.

Сем. 456. Polycentridae. Пресные воды тропической части Ю. Америки. Родственны Nandidae.

Сем. 457. Hoplegnathidae (Oplegnathidae). Hoplegnathus Rich. Япония. Перу, Тасмания, западная Австралия, южн. Африка.

Сем. 458. Cichlidae (Chromidae; включ. † Priscacaridae Jordan). Гл. обр. тронические пресноводные рыбы. От воцена († Priscacara Cope) до настоящего времени. † Kindleia Jordan 1927, из верхнего мела Альберты, по Вудварду (1932), возможно, относится к Amiidae.

Надсемейство Cepoloidae

Сем. 459. **Cepolidae.** Спинной и анальный плавники очень длинные, соединены с хвостовым, без колючих лучей. Позвонков 65—100. *Cepola L.*. Средиземное море и на север до Англии, Новая Зеландия, восточная Австралия. *Acanthocepola* Bleeker, Индийский и Тихий океаны. Отолиты из верхнего эоцена.

Hagcemeйcтво Embiotoccidae (Pharyngognathi ex parte; отряд Holconoti Jordan)

Сем. 460. Embiotocidae (Ditremidae; Embiotocidae — Hysterocarpidae, Jordan). Живородящие. Сев. часть Тихого океана. Средний мпоцен Калифорнии. Отолиты из роцена.

Надсемейство Pomacentroidae (Pharyngognathi ex parte)

Сем. 461. Pomacentridae ² (Amphiprionidae — Premnidae — Pomacentridae — Chromidae, McCulloch 1929). От нижнего эоцена до современной эпохи. Главным образом тропические.

¹ A. McCulloch. Australian Mus., Sydney, Memoir V, 1929, p. 255.

² Jordan (1923, p. 218) соединяет семейства Pomacentridae, † Priscacaridae и Cichlidae в отряд Chromides, отличительными признаками которого служат присутствие с каждой стороны только по одному носовому отверстию и слияние нижнеглоточных костей.

Надсемейство Labroidae (Pharyngognathi ex parte)

Сем. 462. Labridae († Pharyngodopilidae [= † Phyllodontidae] - Labridae - Coridae - Neolabridae, Jordan; Bodianidae McCulloch). От нижнего воцена до настоящего времени. Зубы начиная с палющена. Во всех морях, главным образом тропических и субтропических. Regan (1913) признает 9 подсемейств; среди них наиболее замечательно подсемейство Еріbulini, содержащее только один индо-пацифический род Epibulus Cuv. с сильно выдвижным ртом: подвижно даже quadratum, а ргаешахіllaria достигают затылка.

Сем. 463. **Odacidae** (Odacidae + Siphonognathidae, Jordan). Берега Австралии и Новой Зеландии.

Сем. 464. **Scaridae** (Callyodontidae; Scaridae — Sparisomidae [= Scarichthyidae], Jordan). Отолиты из эоцена. Тропические.

Надсемейство Gadopsoidae

Брюшные плавинки впереди грудных, І 1.

Сем. 465. Gadopsidae. Gadopsis Rich. Пресные воды южн. Австралии и Тасмании.

Надсемейство Cirrhitoidae 2

Брюшные плавники несколько позади грудных.

Сем. 466. Cirrhitidae. Тихий и Индийский океаны.

Сем. 467. Chironemidae. Chironemus C. V., Threpterius Rich. Моря у Австралии, Новая Зеландия.

Сем. 468. Haplodactylidae (Aplodactylidae). Haplodactylus С. V. Южн. часть Тихого океана

Сем. 469. Chilodactylidae. Индийский и Тихий океаны, атлантические берега Ю. Америки.

Сем. 470. Latridae. Моря у Австралпи, Новая Зеландия.

Надсемейство Trichodontoidae

Сем. 471. Trichodontidae. Trichodon Cuv., Arctoscopus Jord. et Everm. Сев. часть Тихого океана.

Надсемейство Trachinoidae (Jugulares ex parte)

Сем. 472. Opisthognathidae. В Тропические.

Сем. 473. Owstoniidae.4 Глубоководные рыбы.

¹ Cp. C. T. Regan. Proc. R. Soc. London, B, vol. 96, 1924, pp. 205-206, figs. 12 C, D.

² C. T. Regan. On the Circhitiform Percoids. Ann. Mag. Nat. Hist. (8), VII, 1911, pp. 259-262.

³ G. Myers. Smithson. Misc. Coll., vol. 91, N 23, 1935, 5 pp.

⁴ Myers, l. c.

Сем. 474. Bathymasteridae. Сев. часть Тихого океана.

Сем. 475. Mugiloididae (Pinguipedidae Regan; Mugiloididae + Parapercidae, Jordan). Тихий и Индийский океаны, вост. берега Ю. Америки.

Сем. 476. Chimarrhichthyidae. Chimarrhichthys Haast. Пресные воды Новой Зеландин.

Сем. 477. Trachinidae (Trachinidae — Callipterygidae, Jordan). От нижнего воцена († Callipteryx Ag.) до современной впохи. Trachinus 1., Средивемное море, вост. часть Атлантического оксана, Мадера, берега Чили (?); указывается из верхнего миоцена.

Сем. 478. **Percophidae.** Percophis Quoy et Gaimard. Вост. берега Ю. Америки.

Сем. 479. Bembropidae (Pteropsaridae). Тихий, Индийский п Атлантический океаны.

Сем. 480. Hemerocoetidae. Jordan включает в это семейство только род Hemerocoetes C. V., относя Acanthaphritis Günther и Pteropsaron Jordan et Snyder в свое семейство Pteropsaridae (Bembropidae).

Сем. 481. Trichonotidae. Индийский океан, моря вокруг Австрални.

Сем. 482. Creedidae. Creedia Ogilby. Берега Австралии.

Сем. 483. Limnichthyidae. Limnichthys Waite, Schizochirus Waite. Берега Австралии.

Сем. 484. Oxudercidae (incertae sedis). Брюшных плавников нет. Oxuderces Val. Китай (Макао).

Надсемейство Uranoscopoidae

Восходящие отростки парасфеноида соприкасаются с инсходящими крыльями лобных костей; таким образом alisphenoideum и prooticum не окаймляют глазницы. Врюшные плавники впереди грудных, I 5, у Dactyloscopidae I 3.

Сем. 485. Leptoscopidae. Leptoscopus Gill, Crapatalus Günther. Вост. п южв. Австралия, Новая Зеландия.

Сем. 486. Dactyloscopidae. Брюшные плавники I 3. Тихоокеанские и атлантические берега тронической Америки.

Сем. 487. Uranoscopidae. У некоторых на голове электрические органы. Атлантический, Индийский и Тихий океаны. Astroscopus Brevoort имеет внутренние ноздри (см. выше, стр. 159), служащие во время вдыхания; эта особенность, повидимому, стоит в связи с пониженной подвижностью крышечного аппарата.²

¹ E. Ch. Starks. The osteology and relationships of the Uranoscopoid fishes. Stanford Univ. Publ., biol. sci., III, No. 3, 1923, pp. 259—290, 5 pls.

² О крышечном аппарате Astroscopus см. Gregory, 1988, р. 870.

Надсемейство Champsodontoidae

Сем. 488. Champsodontidae. Champsodon Günther, Centropercis Ogilby. Индийский и Тихий океаны.

Надсемейство Chiasmodontoidae1

Maxillare очень длинное, достигает praeoperculum. Praemaxillare свади плотно соединено швом с maxillare. Posttemporalia крупные.

Cem. 489. Chiasmodontidae. Chiasmodon Johnson, Dysalotus McGilchr., Kali Lloyd (=Dolichodon Parr 1931), Pseudoscopelus Lütken, Myersiscus Fowler, Odontonema Weber.

Надсемейство Notothenioidae 2

Брюшные плавники впереди грудных, I 5. С каждой стороны по одному носовому отверстию. Три грудных radialia. Колючек в плавниках нет. Антарктические, субантарктические и частью умеренные моря южного полушария, на север до Чили, Тристан-да-Кунья, Новой Зеландии и пр.

Сем. 490. Bovichthyidae (Bovictidae, Bovichtidae, Pseudaphritidae McCulloch). Субантарктические и южные умеренные моря.³

Сем. 491. Nototheniidae (Nototheniidae + Harpagiferidae, Jordan). Чистемейства: Nototheniini, Harpagiferini.

Сем. 492. Bathydraconidae. Ребра у некоторых прикреплены к еріpleuralia, у других сидят на парапофизах (Regan, 1914, р. 10).

Сем. 493. Chaenichthyidae (Channichthyidae). Palatinum на значительном протяжении имеет вид связки.

Подотряд BLENNIOIDEI (Jugulares частью) 5

Брюшные плавники, если они есть, на горле или на подбородке, 1—5. Каждому radiale спинного и анального плавников соответствует невральный или гемальный отросток невральной или гемальной дуги. Крылья парасфеноида могут соприкасаться с нисходящими крыльями

¹ J. R. Norman. The Teleostean fishes of the family Chiasmodontidae. Ann. Mag. Nat. Hist. (10), III, 1929, pp. 529-544.

² C. T. Regan. Trans. R. Soc. Edinburgh, XLIX, part II, 1913, pp. 249-289; British Antarctic ("Terra Nova") Expedition, Zoology, vol. I, M 1, London, 1914, 54 pp. - J. R. Norman. Discovery Reports, XVIII, Cambridge, 1938, pp. 7-81.

³ Один вид в реках Тасмании и юго-восточной Австралии (Pecudaphritis urvillii Val.).

⁴ Jordan (1928, р. 228) относит в своему семейству Harpagiferidae, кроме Harpagifer, также Sclerocottus Fischer из "Южной Георгии". Но, как показал Norman (Copeia, 1985, № 8), исследовавший тип S. schraderi, это Gymnocanthus tricuspis (Reinhardt) из сем. Cottidae. Местонахождение типа, очевидно, указано опибочно.— Обзор Harpagiferini см. у Regan, 1914, pp. 6—9.

⁵ C. T. Regan. The classification of the Blenuioid fishes. Ann. Mag. Nat. Bist. (8), X, 1912, pp. 265—277.

лобных костей. — Морские рыбы (как исключение, в пресной воде, напр. некоторые Blennius).

Плохо отграниченная группа, обнаруживающая некоторые черты сходства с Trachinoidae.

Сем. 494. Blenniidae (Blenniidae + Runulidae + Atopoclinidae + Chaenopsidae + Xiphasiidae, Jordan). Приводятся для верхнего миоцева. Умеренные, субтропические и тропические моря.

Сем. 495. Anarhichadidae (Anarhichadidae + Anarrhichthyidae, Jordan). Anarhichas L., Anarrhichthys Аугев. Сев. части Атлантического и Тихого океанор. Лабиринт сильно отличается от того, что наблюдается у типичных Blennioidei (напр. от лабиринта у Zoarces viviparus): у Anarhichadidae sacculus и lagena широко отделены от utriculus (Retzius, 1 1881, p. 66, pl. X, figs. 5, 6).

Сем. 496. Xenocephalidae. Xcnocephalus Kaup, Новая Ирландия.

Сем. 497. Congrogadidae. Индийский и Тихий океаны.

Сем. 498. Notograptidae. Notograptus Günther, Австралия.

Сем. 499. Peronedyidae. Peronedys Steind. Ю. Австралия.

Сем. 500. Ophioclinidae (incertae sedis). Моря у Австралии.

Сем. 501. Clinidae (Clinidae + Emblemariidae). Моря умеренного и тропического поясов. Приводится для нижнего воцена Монте Болька († Pterygocephalus Agass.).

Сем. 502. Xiphisteridae (Xiphiodontidae). Сев. часть Тихого океана.

Сем. 503. Stichaeidae (Stichaeidae + Cebedichthyidae + Cryptacanthodidae). Арктические моря, сев. части Атлантического и Тихого океанов.

Сем. 504. Pholidae 1 (Chirolophidae — Pholidae). Сев. части Атлантического в Тихого океанов.

Сем. 505. Lumpenidae. Lumpenus Reinh. Сев. части Атлантического и Тихого океанов.

Сем. 506. Microdesmidae ² (Cerdalidae). Microdesmus Günther. Небольшае прибрежные угреобразные рыбы. Тропическая Америка— как на тихоокеанском, так и на атлантическом берегу; Камерун.

Сем. 507. Ptilichthyidae. Ptilichthys Bean. Сев. часть Тихого океана.

Сем. 508. **Zoarcidae** (включая *Lycodidae*). Сев. части Атлантического и Тихого океанов, Арктика, Антарктика, некоторые на больших глубинах.

Сем. 509. Lycodapodidae. Тихий океан. Магелланов пролив.

¹ Н. С. Хранилов. Наблюдения над строением осевого скелета и туловищной мускулатуры у Enedrias (Blennioidea, Pholididae). Тр. Петергофск. ест.-ист. инст., VI, 1929, стр. 49—65.

² E. D. Reid. Revision of the fishes of the family Microdesmidae. Proc. U. S. Nat. Mus., vol. 84, 1986, pp. 55-72.

³ А. П. Андриашев (1989) делит Zoarcidae северного полушария на следующие подсемейства: Zoarcini, Lycozoarcini, Hadropareini, Lycogram mini, Gymnelini, Lycodini.

Сем. 510. Derepodichthyidae. Derepodichthys Gilbert. Берега Британской Колумбии.

Сем. 511. Scytalinidae. Scytalina Jordan et Gilbert. Сев. часть Тихого

океана.

Rhodichthys Collett (Арктика, сев. часть Атлантического океана), которого Ригэн помещал в особое сем. Rhodichthyidae, относится к Cyclopteridae.

Inc. sedis. Сем. 512. **Schindleriidae.** Фиг. 179. Ср. выше, стр. 282—283. Тихий океан.

Inc. sedis. Сем. 513. Zaproridae. Брюшных плавников нет. Нет post-cleithrum. Есть supramaxillare. 2aprora Jord. Сев. часть Тихого океана.

Подотряд OPHIDIOIDEI2

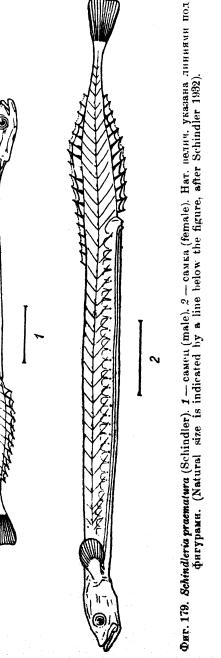
Плавники без колючек. Брюшные плавники, если они есть, на ики экцог на подбородке, 1-2. Лучей спинного и анального плавников больше числа позвонков Intercalare нормальное. Парасфенопд соприкасается с лобными. Operculum в форме Л. Первое ребро или первые два ребра расширены и поддерживают плавательный пузырь (Regan). Отолиты очень велики. Bulbi olfactorii у переднего мозга; n. olfactorii не проходят через глазницу (Brotulidae). - Морские рыбы.

Надсемейство Ophidioidae

Сем. 514. Brotulidae. От верхнего зоцена (отолиты) до современной зпохи. Широко распространены, некоторые на глубинах.

² C. T. Regan. Ann. Mag. Nat. Hist. (8), X, 1912. pp. 277-280.

³ О n. olfactorii см. А. Н. Световидов. Изв. Акад. Наук, серня биол., 1987, стр. 1288.



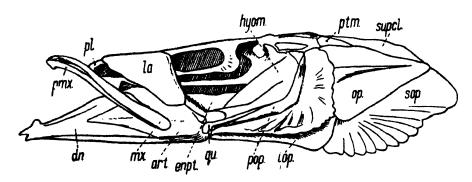
¹ W. M. Chapman and L. D. Townsend. The osteology of Zaprora silenus Jordan. Ann. Mag. Nat. Hist. (11), II, 1988, pp. 89-117, figs. 1-10.

Сем. 515. **Ophididae**. "Передние 6 пар парапофизов (на позвонках от 6-го до 11-го) увеличены и расширены, наподобие того, что у Мегluccius" (Regan). От палооцена (пондонская глина, отолиты) до соврсменной эпохи. Тропические и умеренные моря.

Надсемейство Fierasfervidae

Intercalare хватает до basioccipitale. Хвостового плавника нет. Анальное отверстве на горде.

Cem. 516. Fierasferidae (Carapidae). Fierasfer Cuv. (Carapus Raf.). От верхнего роцена (отолиты) до современной эпохи. Атлантический, Индийский и Тихий оксаны.



Фиг. 180. Ammodytes lanceolatus Le Sauv. Черен сбоку. (Lateral view of skull, from Gregory 1988). la—praeorbitale, pl—palatinum, supel—supracleithrum. Остальные буквы как на фиг. 176. (Other letters as in fig. 176).

Подотряд АММОРУТОІРЕІ

Тело удлиненное. Непарные плавники без колючек. Брюпине плавники, если они есть на горле, I 3. Мезэтмонд очень длинный. Отолиты своеобразные, миндалевидные и двояковыпуклые. Ребра плоские Залние туловищные позвонки с парапофизами. Число туловищных позвонков больше числа хвостовых. Чешуя, если есть, циклондная. Плавательного пузыря нет. — Морские. Фиг. 180.

С соображениями Кайля² насчет происхождения Ammodytidae от Clupeidae нельзя согласиться: он упускает из виду, что большинство Ammodytidae утерало свои брюшные плавники (помещавшиеся на горле).

Сем. 517. Ammodytidae (Ammodytidae — Bleekeriidae — Hypoptychidae, Jordan). От нижнего олигоцена з до современной эпохи. Атлантический, Индийский, Тихий океаны, Средиземное море.

¹ A. E. Parr. Bull. Bingham Oceanogr. Coll., III, No 4, 1980, pp. 185.

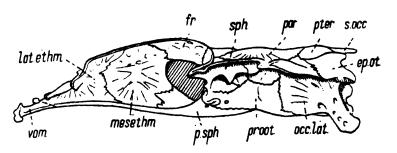
^{*} H. M. Kyle. The classification and phylogeny of the Teleostei anteriores. Wiss. Meeresuntersuch., Abt. Helgoland, XIV, N. 2, 1928.

⁸ W. Weiler. Geologia Hungarica, ser. palaeont., vol. XI, 1938, p. 21, fig. 10 (мениянтовые сланцы Эгера).

Подотряд CALLIONYMOIDEI, n.

Мезэтмонд (фиг. 181) позати praefrontalia (ethmoidalia lateralia), он образует межглазничную перегородку, заменяя орбитосфеноид; простираясь вверх, он образует верхний край глазницы и отделяет frontalia от praefrontalia; внизу мезэтмонд соприкасается с парасфеноизом. Восходящие отростки межчелюстных костей очень длинны; они лежат в глубокой бороздке, которую образуют praefrontalia и мезэтмонд. Нет ни энтоптеригоида, ни метаптеригоида. Нет supracleithrum. Лопатка образует как бы мост между тремя расширенными radialia. Брюшные плавники впереди грудных, I 5. Позвонков 21. Невральные и гемальные отростки плоские. Ребер нет.¹

Риган и Григори отмечают некоторые черты сходства с Pinguipedidae и Nototheniidae.



Our. 181. Callionymus sp. Tepen coony. (Lateral view of skull, from Starks 1928). ep. ot—epioticum, fr—frontale, lat. ethm—ethmoidale laterale, mesethm—mesethmoideum, occ. lat.—occipitale laterale, par—parietale, proot—prooticum, p. sph—parasphenoideum. pter—pteroticum, s. occ—supraoccipitale, sph—sphenoticum, nom—vomer.

Сем. 518. Callionymidae. От верхнего миоцена до современной эпохи. Атлантический, Индийский, Тихий океаны.

Сем. 519. Draconettidae. Draconetta Jordan et Fowler, сев. часть Тихого океана. Centrodraco Regan, сев. часть Атлантического океана.

Подотряд SIG ANOIDEI (Amphacanthi)

Брюшные плавники с двумя колючками, внутренней и наружной, между которыми 3 мягких луча. Есть "предвебная кость", прикрепленная к maxillare впереди от небной. Nasalia соприкасаются друг с другом и плотно соединены с мезэтмондом. Передний край мезэтмонда впереди сошника; мезэтмонд вполне впереди от ethmoidalia lateralia, от него

^{1.} C. T. Regan. Ann. Mag. Nat. Hist. (8), XII, 1913, pp. 144-145.— E. Ch. Starks. Stanford Univ. Publ., biol. sci., III, N. 3, 1923, p. 267, pl. 4, fig. 5; там же, IV, N. 3, 1920, pp. 301—302, fig. 51, p. 328.— W. Gregory. Fish skults, 1933, p. 362. fig. 242.

отходит назад серединная пластинка, образующая межносовую перегородку (как у многих Physostomi). Тазовые кости своеобразные. В анальном плавнике 7—9 колючек. Нижний конец postcleithrum соединен сильной волокнистой связкой с передним концом первого radiale анального плавника.

Сем. 520. **Siganidae** ¹ (*Teuthidae*). *Siganus* Forsk. (*Teuthis* L., ex parte; *Amphaeanthus* C. V.), Индийский и Тихий океаны. † *Archaeoteuthis* Wettstein, олигонен.

Нижнеэопеновые (Monte Bolca) † *Рудаеи* Ад. п † *Рагарудаеи* Pellegrin, которых Вудвард относит к сем. Chaetodontidae, Джордэн рассматривает как особое семейство † *Рудаеідае*, которое он помещает ошибочно в ряд Асаптигіfоттев (1923, р. 208). Рудаеиз имеет в анальном плавнике 8—9 колючек п. возможно, принадлежит к Siganidae. Parарудаеиз имеет в анальном плавнике 13 колючек (*D* XVIII 8, *A* XIII 6, позвонков 24); Pellegrin относит его к сем. Centrarchidae. ² Если у него действительно в брюшном плавнике I 5, то он возможно, близок к южно-американскому сем. Polycentridae.

Подотряд ACANTHUROIDEI (Teuthioidea)

Posttemporale соединено швом с черепом. Парасфеноид отделяет мезэтмоид от сошника. Мезэтмоид целиком впереди ethmoidalia lateralia. Анальный плавник с 2—3 колючками. V I 2—5.3

Сем. 521. **Zanclidae.** Zanclus С. V. От нижнего воцена до настоящего времени. Индийский и Тихий океаны. Пелагические и среди коралловых рифов.

Сем. 522. Acanthuridae (Tcuthidae, Hepatidae, Acronuridae). Acanthurus Forsk. (Tcuthis L. ex parte), от эоцена (calcaire grossier) до современной эпохи. Есть также и другие современные роды. Во всех теплых морях, особенно среди коралловых рифов.

Подотряд TRICHIUROIDEI

Maxillaria прикреплены к невыдвижным praemaxillaria. Основания лучей хвостового плавника не охватывают hypurale. Грудные плавники, помещены низко (Regan).⁵

¹ A. Günther. Cat. fish., III, 1861, p. 813 (Teuthididae).— E. Ch. Starks. On the relationship of the fishes of the family Siganidae. Biol. Bull., XIII, 1907, pp. 211—218; Bones of the ethmoid region, 1926, pp. 281—282, fig. 45.— W. Gregory. Fish skulls, 1932, p. 282, fig. 159.

² J. Pellegrin. Bull. Soc. philomat. Paris, 1907, pp. 1-9. fig.

³ Starks, l. c., 1907, pp. 216-217, 1926, pp. 277-280. — Gregory, 1988, pp. 280-281, figs. 156-158.

⁴ C. Eastman. Mem. Carnegie Mus., VI, 1918-1914, p. 988 (Monte Bolca).

⁵ C. T. Regan. Ann. Mag. Nat. Hist. (8), III, 1909, pp. 70-71; Fishes, Encycl. brit., 1X, 1920. — E. Ch. Starks. Osteology of certain Scombroid fishes, Stanford Univ. Publ., N. 5, 1911, p. 5-26, 2 pls. (Gempylidae, Trichiuridae).

Сем. 523. **Gempylidae** (Acinaceidae). Пелагические. От эоцена († Eothyrsites F. Chapman) до современной эпохи. Олигоценовый † Thyrsitocephalus Rath, согласно Ригэну, относится к этому же семейству.

Сем. 524. **Trichiuridae** (*Lepidopidae*). Позвонков 100—160. Тазовые кости, если имеются, соединены с cleithra длинной связкой (Regan). От нижнего олигоцена (*Lepidopus* Gouan) до современной эпохи. Атлантический, Инцийский и Тихий океаны. Зубы, похожие на зубы *Trichiurus* L., встречаются в эоцене.

Подотряд SCOMBROIDEI

Maxillaria прикреплены к невыдвижным praemaxillaria, образуя заостренный клюв. Лучи хвостового плавника охватывают hypurale. — Морские. От верхнего мела до современной эпохи.

Надсемейство Scombroidae

Длянного заостренного рыла нет. Грудные плавники сидят высоко.

Сем. 525. **Scombridae.** Кольцо нижнеглазничных костей полное (фиг. 182). Хвостового киля нет. От среднего воцена до настоящего времени. *Pneumatophorus* Jordan et Gilbert, *Scomber* L.,² *Rastrelliger* Jordan et Starks.

Сем. 526. Cybiidae. Кольцо нижнеглавничных костей зачаточное. Есть хвостовой киль. Acanthocybium Gill, Grammatorcynus Gill, Scomberomorus Lac., Cybium Cuv., Sawara Jordan et Hubbs, Sarda Cuv., Gymnosarda Gill. От воцена до современной эпохи.

Gasteroschisma Rich. 1845, включенная Гюнтером в сем. Nomeidae, согласно Ригэну (1902), есть молодь Lepidothymus Günther 1889 п родственна сем. Cybiidae (близка к роду Scomberomorus Lac.). У молоди большие брюшные плавники, как у Nomeus (Stromateidae) или у мелового Chirothrix. Новая Зеландия, Новый Южный Уэлс, Тасмания, южн. Африка, Аргентина. Единственный вид G. melampus Rich.

Сем. Thunnidae, обычно включаемое в сем. Scombridae, отличается, как показал Kishinouye, так спльно от этого семейства, что должно быть выделено в отдельный отряд (см. наже, стр. 333).

¹ C. T. Regan. On the anatomy and classification of the Scombroid fishes. Ann. Mag. Nat. Hist. (8), III, 1909, pp. 66-75.—E. Ch. Starks. The osteology and mutual relationship of the fishes belonging to the family Scombridae. Journ. Morph., XXI, 1910, pp. 77-100, pls. I-III.—K. Kishinouye. Contributions to the comparative study of the so-called Scombroid fishes. Journ. Coll. Agric. Tokyo, VIII, N. 3, 1928, pp. 293-475.

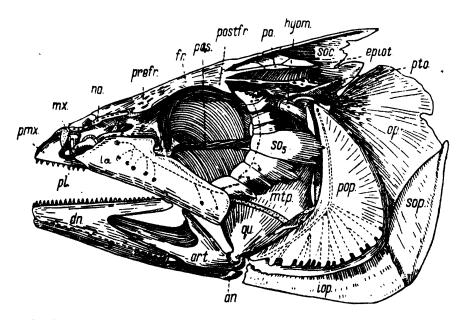
³ E. Ph. Allis. The skull and the cranial and first spinal muscles and nerves in Scomber scomber. Journ. Morph., XVIII, 1903, pp. 45-826, pls. 8-11.

Надсемейство Хірківідас

Есть длиное рыло, образованное praemaxillaria. Грудные плав-

Сем. 527. † Palaeorhynchidae. † Hemirhynchus Ag., † Palaeorhynchus Blainv. От среднего воцена до нижнего миоцена.

Сем. 528. **Histiophoridae** (*Istiophoridae*). Есть praedentale. *Histiophorus* Lac., *Tetranturus* Raf. От эоцена (верхнего мела?) до современной эпохи. Во всех океанах.



Фиг. 182. Scomber scombrus L. Черен сбоку. (Lateral view of skull, after Allis 1903, from Gregory 1983). an—angular, art—articulare, dn—dentale, cpiot—epioticum, fr—frontale, hyom—hyomandibulare, iop—interoperculum, la—praeorbitale, mtp—metapterygoideum, mx—maxillare, na—nasale, op—operculum, pa—parietale, pos—parasphenoideum, pl—palatinum, pmx—praemaxillare, pop—praeoperculum, postfr—sphenoticum, prefr—ethmoidale laterale, pto—pteroticum, qu—quadratum. so 5—infraorbitale 5, soc—supraoccipitale, sop—suloperculum.

Сем. 529. † Blochiidae. † Blochius Volta, † Cylindracanthus Leidy. От верхнего мела до олигоцена.

Сем. 530. **Хірһііdae**. **Хірһіа**з І., от олигоцена (Rupelian) до настоящего времени, широко распространен во всех оксанах. На рыле зубчики, построенные по типу кожных зубов (или зубов у Selachii). ² † *Acestrus* Woodw., палэоцен.

Сем. 531. † Xiphiorhynchidae. † Xiphiorhynchus Ben., от палооцена до миоцена.

¹ W. Gregory and G. Conrad. Amer. Mus. Novit., M 952, 1987.—G. Conrad, ram se, M 968, 1987.

² J. Carter. Proc. Zool. Soc. London, 1919, pp. 921—826, pl. 1. — Повидимому, такие же зубчики и у Histiophorus.

Подотряд LUVAROIDEI

Как Scombroidei, но praemaxillaria не вытянуты в клюв. Epiotica соприкасаются над supraoccipitale. Основания radialia как спинного, так и анального плавников сливаются. Posttemporale очень крупное, срощено с supracleithrum. Тазовые кости сливаются. Позвонков 23.1

Сем. 532. Luvaridae (Luvaridae + Dianidae, Jordan). Luvarus Raf., троинческие и субтропические пелагические рыбы.

Подотряд TETRAGONUROIDEI, n.

Тазовые кости не соединены с плечевым полсом. Брюшные плавники несколько позади грудных. Пищевод с боковыми мешками, которые внутри снабжены сосочками. Своеобразные ромбические чешуи с килими, расположенные косыми поперечными рядами; чешуи каждого ряда соединены друг с другом. Спинной плавник длинный, его передняя часть колючая. Плавательного пузыря нет.

Cem. 533. **Tetragonuridae.** *Tetragonurus* Risso, Средиземное море, Атлантический и Тихий океаны.

Гюнтер (1861) относил Tetragonurus к сем. Atherinidae, Буланже (1904) поместил его в свой подотряд Percesoces. Ригэн указал, что он близок к Stromateidae.

Подотряд STROMATEOIDEI 3

Как Tetragonuroidei, но тазовые кости очень слабо прикреплены к плечевому поясу. Брюшные плавники, если имеются, под грудными или недалеко за ними, I 5. Задняя часть глотки с боковыми мешками, которые внутри снабжены сосочками (Stromateidae) или продольными складками (Nomeidae). И сосочки и складки поддерживаются костью и несут настоящие зубы. Чешуя циклоидная, нормальная. Плавательный пузырь имеется или отсутствует.

Сем. 534. Stromateidae (Stromateidae + Pampidae, Jordan). Во всех морях, главным образом в теплых и тропических. О роде Apolectus C. V. (= Formio) см. выше, стр. 310.

Сем. 535. Nomeidae (Psenidae; Centrolophidae + Nomeidae, Jordan; Livinac Bühler). Теплые и тропические моря.

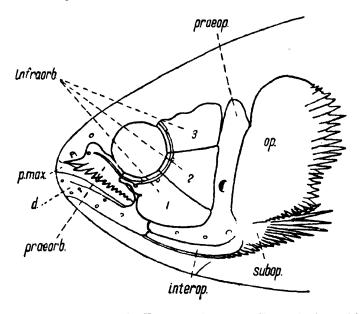
¹ E. R. Waite. Skeleton of Luvarus imperialis, Raf. Records Austral. Mus., IV, pp. 292—297, 1902 (не видел). — С. Т. Regan. Ann. Mag. Nat. Hist. (7), X, 1902, pp. 278—281; (7), XI, 1903, pp. 872—874; (8), III, 1609, p. 72. — W. Gregory. Fish skulls, 1988, p. 308, fig. 185 (череп).

² C. T. Regan. Ann. Mag. Nat. Hist. (7), X, 1902, pp. 206-207.

³ C. T. Regan. A revision of the fishes of the family Stromateidae. Ann. Mag. Nat. Hist. (7), X, 1902, pp. 115—181, 194—206.—H. Buhler. Die Verdauungsorgane der Stromateidae. Zeitschr. f. Morphologie und Oekologie der Tiere, XIX, 1930, pp. 59—115.

Подотряд ANABANTOIDEI (Labyrinthici ex parte)

Есть лабаринтообразный наджаберный орган, образованный расширением ерібгалстіа первой жаберной дуги. Однослойный эпителий лабаринта и полости лабаринта не пересечен капиллярами, которые расположены в corium. Плавательный пузырь сзади раздвоен, как у Optiocephalidae. Nasalia крупные, соединены швами между собою и с лобными костями и совершенно покрывают мезэтмоил. Брюшные плавники под грудными, І 1—5, колючка иногда зачаточна. Спинной и анальный плавники обычно с колючками. Чешуя ктеноидная. Позвонков 25—31.—Тропические и субтропические пресноводные и предустьевые рыбы Старого Света. 2



Фиг. 183. Anabas scandens L. Голова сбоку. \times 2. (Lateral view of head). d—dentale, infraorb—infraorbitalia 2—4, interop—interoperculum, op—operculum, p. max—praemaxillare, praeop—praeoperculum, praeorb—praeorbitale, subop—suboperculum.

Сем. 536. Anabantidae (Anabantidae + Osphromenidae, Boulenger, Helostomidae + Polyacanthidae + Osphronenidae + Anabantidae, Jordan). Ю. Азия, Индо-малайский архипелаг, тропическая и южная Африка. Нижнетретичные отложения Суматры. У Anabas Cuv. s. str. крупные infraorbitalia соединены швами с praeoperculum (фиг. 183), на парасфеноиде зубы.

Anabantoidei обычно соединяются с Ophiocephaliformes в одну группу Labyrinthici; сходство их, однако, обязано конвергенции.

¹ R. Bader. Zeitschr. f. wiss. Zool., vol. 149, 1987, p. 871, fig. 27.

² C. T. Regan. The Asiatic fishes of the family Anabantidae. Proc. Zool. Soc. London, 1909, pp. 767—787.— M. Weber and L. De Beaufort. The fishes of the Indo-Australian Archipelago, IV, Leiden, 1922, pp. 330—369.

Подотряд LUCIOCEPHALOIDEI (Labyrinthici ex parte), n.

Наджаберный орган своеобразный, не лабиринтообразный, ствол его пластинчатый, дает начало только одной вторичной пластинке. Эпителий полости лабиринта как у Anabantoidei (Bader, l. c., pp. 342—347). Плавательного пузыря нет. Nasalia не соединены, разделены. Рот сильно выдвижной: Ргаетахівіате с очень длинным восходящим отростком, достигающим заднего края глава и помещенным в глубокой бороздке, образованной лобными и носовыми костями. Ряд небольших зубов на нисходящей ветви ргаетахівате, несколько рядов немного более крупных зубов на восходящей ветви. Небольшие зубы у симфизиса нижней челюсти. Сопинк с зубами. Infraorbitalia узкие. Тазовые кости прикреплены непосредственно к плечевому поясу. Повнонков 40. В спинном п анальном плавниках колючек нет. Хвостовой плавник с 10 разветвленными лучами (с 14 у Anabas). Жаберные перепонки свободны от межжаберного промежутка.

Сем. 537. Luciocephalidae. Luciocephalus Bleeker, Индо-малайский архипелаг, Малайский полуостров. Единственный вид L. pulcher (Gray), пресные воды. Фиг. 184.

Подотряд КURTOIDEI

Увеличенные ребра охватывают плавательный пузырь. Самцы со своеобразным зазубренным гребнем на supraoccipitale. Один спинной плавник.

Сем. 538. Kurtidae. Kurtus Bloch. Индийский и Тихий океаны.

Подотряд † RAMPHOSOIDEI

Голова покрыта кожными пластинками. Первый спинной плавник представлен мощным шипом, расположенным на затылке. Брюшные плавники под грудными. Второй спинной плавник отнесен назад, расположен над анальным. Ср. выше, стр. 292 (фиг. 185).

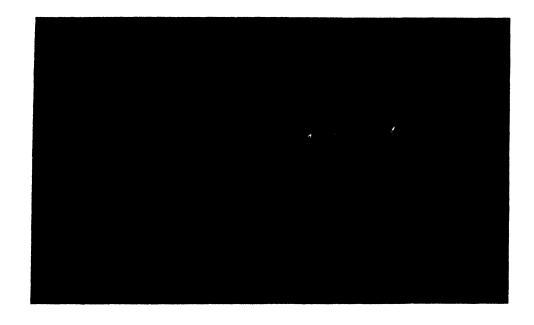
Сем. 539. † Ramphosidae (Rhamphosidae). † Ramphosus Ag. Нижний эоцен Monte Bolca; позвонков около 25.

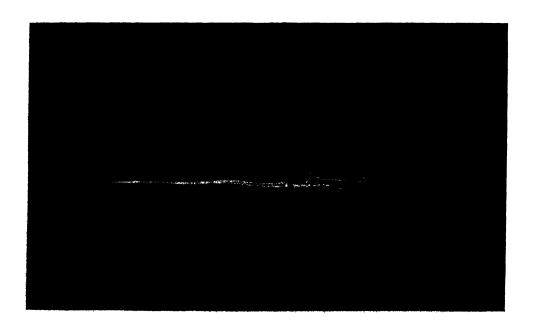
Подотряд GOBIOIDEI

Колючий спинной плавник, если имеется, состоит из 1—8 гибких колючек. Брюшные плавники под грудными, І 4—5, служат в качестве присасывательного диска, часто соединены. Parietalia нет. Opisthoticum (intercalare) крупное, достигает basioccipitale. Infraorbitalia не окостеневшие или отсутствуют. Между praeoperculum, symplecticum и quadratum отверстие. Плавательного пузыря обычно нет.² Приводятся для

¹ Скелет изображен у Boulenger, 1904, р. 688.

² C. T. Regan. The osteology and classification of the Gobioid fishes. Ann. Mag. Nat. Hist. (8), VIII, 1911, pp. 729—783. — B. C. Iljin. Le système des Gobiidés. Institute Español de Oceanografia, Trabajos, № 2, Madrid, 1930, 63 pp.





Фиг. 184. Luciocephalus pulcher (Gray). № 25436. Зоол. инст. Акад. Наук СССР. Рентгенограмма. Верхняя фигура — вид сбоку, нижняя фигура — вид сверху. (№ 25436. Zool. Inst. Acad. Sci. USSE. Roentgenogramm. Upper figure — lateral view lower figure — dorsal view).

нижнетретичных отложений, но эти указания мало достоверны. Отолиты своеобразны, встречаются с нижнего эоцена. Прибрежные рыбы тропических, теплых и умеренных морей; некоторые в пресной воде.

Надсемейство Electricidae

Лопатка есть. Брюшные плавники не слиты.

Сем. 540. **Electridae.** Тропические и субтропические, прибрежные и в реках. Подсемейства: 1) Rhyacichthys Blgr. (= *Platyptera* K. et H.). 2) Eleotrini.

Налсемейство Gobioidae

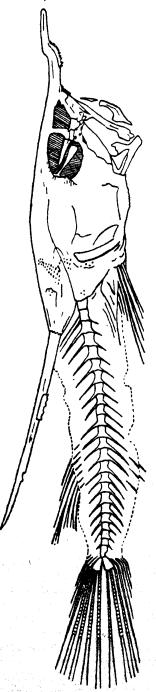
Лопатка у взрослых обычно отсутствует. Врюшные плавники обычно соединены в диск.

Cem. 541. Gobiidae (Gobiidae + Gobioididae + Trypauchenidae + Doliichthyidae. Jordan; Taenioididae Hora 1938). Во всех теплых морях, некоторые в реках. Подсемейства:

- 1. Gobiini. Sacculus очень высовий, почти достигает вершины вертикальных полукружных каналов; lagena мала (Gobius niger; Retzius 1881). Сем. Doliichthyidae установлено Джордэном (1923, р. 227) для Doliichthys Sauvage 1874, который есть, однако, синонем Benthophilus Eichwald 1831. Бассейны Черного и Каспийского морей.
 - 2. Gobioidini.
- 3. Trypauchenini. Над каждым operculum слепая мешкообразная по-

⁸ L. S. Berg. Ann. Mag. Nat. Hist. (7), XVIII, 1906, p. 898.

4 S. L. Hora. Records Indian Mus., XXVI, 1924, p. 157.



Фиг. 185. Ramplosus rastrum (Volta). Никний зопен. Monte Bolca. X 1 1/2. (Lower Eccene of Monte Bolca, after Eastman

¹ G. A. Frost. Ann. Mag. Nat. Hist. (10), IV, 1929, p. 126.

² У Pomatoschistus minutus (Pallas) scapula хорошо развита (К. М. Дерюгин. Тр. Петерб. общ. естествоиси., XXXIX, 1909, стр. 84, таб. VI, рис. 49).

лость, не соединяющаяся с жаберной полостью (*Trypauchenidae* Hora: 1938).

Сем. 542. **Periophthalmidae.** Глаза выдвижные. Основание грудных плавенков мускулистое. Тропические.

Inc. sedis. Сем. 543. Kraemeriidae (Psammichthyidae) Kraemeria Steind. 1906 (= Vitreola Jord. et Seale 1906 = Psammichthys Regan, 1908). Врюшные плавники не слиты. Индийский и Тихий океаны. Fowler помещает этот род в семейство Trichonotidae (см. выше, стр. 314). Regan ранее относил его к сем. Trichonotidae, а в 1911 г. (l. с., р. 733) к Gobioidei.

Подотряд **COTTOIDEI** (Cataphracti, Scleroparci, Pareioplitae, Loricati)³

Вторая подглазничная соединена с praeoperculum. Parietalia слиты с tabularia (extrascapularia).

Следуя предложению Юнгерсена, Ригэн (1913) включает в Cottoidei также Gasterosteiformes; но общее обеим группам соединение одной из подглазничных с praeoperculum обязано, несомненно, конвергенции, так как этот признак встречается также у Dactylopteridae (см. стр. 331), Pegasidae (стр. 344) и у рода Anabas s. str. (стр. 324).

Regan (1913) рассматривает Cottoidei как отдельный отряд, но следует иметь в виду, что у Comephoridae костная перемычка, идущая к praeoperculum, фактически отсутствует. С другой стороны, Dactylopteridae составляют хорошо отграниченный отряд, совершенно отличный от Cottoidei.

Прекрасный обзор классификации Cottoidei дан Ригэном.

Надсемейство Scorpaenoidae

Сем. 544. Scorpaenidae. От палющена до современной эпохи. Обонятельный нерв проходит через глазницу. Во всех теплых и умеренных морях.

¹ B. Eggert. Beitrag zur Systematik, Biologie und geographischen Verbreitung der Periophthalminae. Zool. Jahrb., Abt. Syst., Bd. 67, 1935, pp. 29—116.

H. W. Fowler. Mem. Bishop Museum, X, Honolulu, 1928, p. 425, figs. 68.—
G. Whitley. Records Austral. Mus., XIX, M 4, Sydney, 1985, p. 244, fig. 11.

³ L. S. Berg. Die Cataphracti des Baikalsees. Wiss. Ergebn. Zool. Exp. nach dem Baikalsee, III, St. Petersburg und Berlin, 1907, Friedländer, 75 pp., 5 tab.— E. Ph. Allis. The cranial anatomy of the mail-cheeked fishes. Zoologica, Heft 57, Stuttgart, 1909, 219 pp., 8 tab.— C. T. Regan. The osteology and classification of the Teleostean fishes of the order Scleroparei. Ann. Mag. Nat. Hist. (8), XI, 1918, pp. 169—183.— H. Rendahl. Zur Osteologie und Morphologie des Schultergürtels und der Brustflosse einiger Scleroparei. Arkiv f. Zoologi, XXVIA, N. 12, 1938, 50 pp.— W. Gregory. Fish skulls, 1933, pp. 321—343, figs. 200—221.

⁴ У крупных Trigla praeorbitale, первая и вторая infraorbitalia могут сростаться в одну пластишку (A lli s, 1909, р. 129, р. V, fig. 89; рl. VIII, fig. 89)

⁵ Allis, I. c., pp. 8-98 (Scorpaena, Schastes).

Сем. 545. **Triglidae** (Craniomi Gill ex parte; Peristediidae + Triglidae, Jordan)¹ (фиг. 186). Отолиты с верхнего воцена. Во всех теплых и умеренных морях. Подсемейства: 1) Triglini, 2) Peristediini, Peristedion Lac., глубоководные.

Сем. 546. Caracanthidae. Тихий океан, среди корал-ловых рифов.

Cem. 547. Aploactidae. Тихий океан.

Сем. 548. **Synanceidae.** Индийский и Тихий океаны.

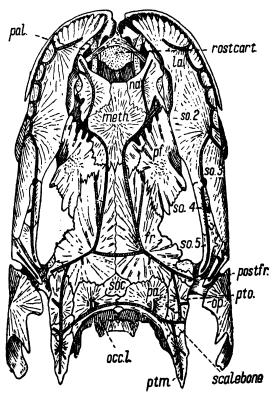
Сем. 549. Pataecidae (Pataecidae — Gnathaeanthidae, Jordan). У берегов Австралии.

Надсемейство Hexagrammoidae

Cem. 550. Hexagrammidae (Hexagrammidae + Ophiodontidae 2 + Oxylebiidae + Zaniolepidae, Jordan). Сев. часть Тихого океана.

Сем. 551. Anoplopomidae (Anoplopomidae + Erilepidae, Jordan). Anoplopoma Ayres, Erilepis Gill. Сев. часть Тихого океана. Возможно также в среднем миоцене Калифорнии († Eoscorpius Jord. et Gilb.). Надсемейство Platycephaloidae

Сем. 552. Platycephalidae (включ. Bembradidae = Bembridae). Индийский и Тихий океаны, вост. часть Атлантического океана.



Фиг. 186. Trigla lu erna L. Череп сверху. (Upper view of skull, after Allis 1909, from Gregory), fr — frontale, la—praeorbitale, meth—mesethmoideum, na—nasale, occ. l—occipitale laterale, op—operculum, pa—parietale, pal—palatinum, pf— ethmoidale laterale, postfr—sphenoticum, ptm—posttemporale, pto—pteroticum, rost. cart—рыльный хращ (rostral cartilage), scale bone—tabulare, so2—so5—infraorbitalia 2.—5., soc—supraoccipitale.

Надсемейство Hoplichthyoidae

Сем. 553. Hoplichthyidae (Oplichthyidae). Hoplichthys С. V. и другие роды. Индийский и Тихий океаны.

¹ Allis, l. c., pp. 118-156 (Trigla, Peristedion).

² Об остеология Ophicaen Girard см.: J. E. Gutberlet. On the osteology of some of the Loricati. Illinois biological monographs, vol. II, № 2, University of Illinois, Urbana, 1915.

³ H. W. Fowler. Proc. U. S. Nat. Mus. vol. 85, 1988, p. 95.

Надсемейство Congiopodoidae

Сем. 554. Congiopodidae (Agriopidae). Индийский и южи. часть Тихого океана, оба берега южи. части Ю. Америки.

Надсемейство Cottoidae

Сем. 555. Icelidae. Отверстие для n. vagus не в occipitale laterale, а в opisthoticum (intercalare). Opisthoticum крупное, окаймляет сверху foramen magnum. Сошник и мезэтмоид неокостеневшие. Северное Ледовитое море, сев. часть Атлантического океана. Подсемейства: 1) I сеlin i. Icelus Kröyer, 2) Ereuniin i. Грудной плавник с несколькими обособленными лучами. Ereunias Jordan et Snyder (Ereuniidae Jordan), Marukawichthys Sakamoto-Matsubara (Marukawichthyidae Sak.-Mats. 1931).

Сем. 556. Cottidae (Jordaniidae + Icelidae ex parte + Blepsiidae + Scorpaenichthyidae² + Cottidae + Ascelichthyidae + Synchiridae + Rhamphocottidae + Hemitripteridae, Jordan). Одно или два postorbitalia (А. Я. Таранец). Dermosphenoticum есть. Postcleithra обычно имеются. Обонятельный нерв проходит через главницу (Муохосерһаlus; Световидов, просмотрено также мною). От олигоцена до настоящего времени. Нижневоценовый † Eocottus Woodw. и олигоценовый и мноценовый † Lepidocottus Sauvage, по предположению Ригэна, относится к Gobioidei.

Сем. 557. Cottocomephoridae. В Postorbitalia нет. Dermosphenoticum нет. Postcleithra нет или они зачаточные. Подсемейства: 1) A b y s s o c o t t i n i. Передние позвонки без парапофизов. Abyssocottus Berg, Cottinella Berg, Limnocottus Berg, Batrachocottus Berg, Asprocottus Berg, Procottus Gratz. 2) С o t t o c о m е p h o r i n i. Туловищные позвонки, начиная с третьего или четвертого, с сильными парапофизами; верхние ребра (epipleuralia) на всех парапофизах, нижние ребра только на трех последних туловищных позвонках. Cottocomephorus Pellegrin. Это семейство свойственно оз. Байкалу.

Сем. 558. Comephoridae.⁵ Костяная перемычка, идущая к praeoperculum, зачаточна. Postcleithra нет. Нижних ребер нет. Большинство туловищных позвонков без парапофизов. Живородящие. *Сотерногиз* Lac., ов. Байкал.

¹ K. Matsubara. A review of two genera of Japanese sculpins Ereunias and Marukawichthys. Journ. Imp. Fish. Inst., XXXI, No. 2, Tokyo, 1986, pp. 97-114.

² Starks (1980, p. 68, fig. 26) говорит, что у Scorpaenichthys Girard три radialia в грудных плавниках, но Regan (1918, p. 181) не упоминает об этом.

³ L. S. Berg. Die Cataphracti des Baikalsees, l. с.; Л. С. Берг. Рыбы пресных вод России. Москва, 1916, стр. 442.

⁴ Д. Н. Талиев. К изучению остеологии байкальских Cottoidei при помощи лучей Рентгена. Вести. рентгенологии, XX, 1988, стр. 280—281.

⁵ Berg, 1, c., 1907, p. 65.

Сем. 559. Normanichthyidae. Тело равномерно покрыто настоящей ктеноидной чешуей; щеки, жаберные крышки и грудь также покрыты чешуей. Голова не вооружена (нет ни колючек, ни зазубрин). Все мягкие лучи ветвисты. Второе infraorbitale не совсем достигает praeорегсиlum. V I 5. Ребер нет. Normanichthys Clark, Чили (бухта Вальпарайсо; близ острова Моча). Norman включает этот род в сем. Соttidae, но он отличается от него наличием чешуи, покрывающей тело и бока головы.

Сем. 560. Cottunculidae. Cottunculus Collett, Атлантический океан, на глубинах. Cottunculoides Barnard, южн. Африка.

Сем. 561. **Psychrolutidae** (*Psychrolutidae* + Neophrynichthyidae, Jordan). Тихий океан. Юго-восточные берега Ю. Америки (*Besnardia* Lahille 1913— Neophrynichthys Günther 1876).

Сем. 562. Agonidae · Aspidophoroididae, Jordan). Отолиты с эоцена. Сев. части Атлантического и Тихого океанов, у обоих берегов южн. части Ю. Америки.

Сем. 563. Cyclopteridae (Cyclopteridae — Liparopidae — Liparidae, Jordan). Полукружные каналы (особенно наружный) очень длинные, sacculus и lagena очень малы (Cyclopterus lumpus; Retzius, I, 1881, pp. 62—63, pl. IX, figs. 7, 8). Обонятельный нерв не проходит через глазницу (Cyclopterus, Liparis; Световидов, просмотрено также мною). Атлантический и Тихий океаны, Арктика, Антарктика. Подсемейства: Сусlорterini, Liparini. Rhodichthys Collett принадлежит к Liparini.

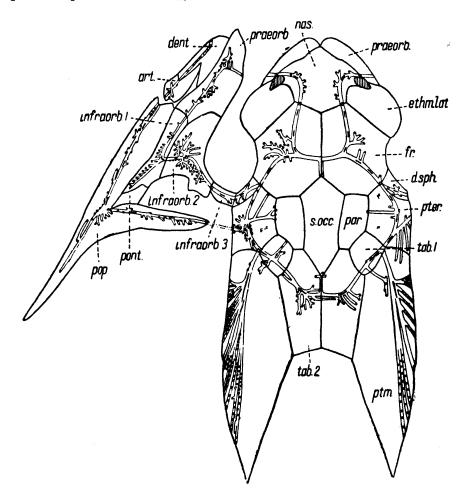
Отряд 103. DACTYLOPTERIFORMES, n. (Craniomi Gill ex parte)

Как Cottoidei, но nasalia слиты вместе, образуя одну непарную кость. Posttemporale очень большое, соединено швами с pteroticum, tabularia (extrascapularia) и оссіріtale laterale. С каждой стороны по паре tabularia, пересеченных поперечной коммиссурой сливевого канала; вадняя пара очень крупная. Между первой подглазничной (или второй, если praeorbitale считать за первую подглазничную) и praeoperculum небольшая кость ("pontinale"), не несущая сливевого канала. Первая (не вторая как у Cottoidei) подглавничная соединена с praeoperculum. Parietalia не слиты с tabularia (extrascapularia). Мевэтмоида нет. Opisthoticum (intercalare) нет. Парасфеноид сопривасается с лобными костями и соединен швом с алисфеноидами. Первые три позвонка соединены швами. Нижних ребер нет; верхние ребра (или ерірleuralia) имеются. Позвонков 22. Лопатка сопривасается с коракоидом; в грудном плав-

¹ H. W. Clark. "Copeia", 1987, N 2, pp. 90-91.- J. R. Norman. "Copeia", 1988, N 1, pp. 29-82, figs. 1-8.

⁸ H. Rendahl. Studien über die Scleroparei. I. Zur Kenntnis der kranialen Anatomie der Agoniden. Arkiv f. Zoologi, XXVIA, N. 18, 1988, 106 pp.

нике 4 палочковидных radialia. Грудные плавники очень большие и подразделены на две части. Обонятельный нерв проходит через самый передний край глазницы¹ (фиг. 187).



Фиг. 187. Dactylopterus volitans (L.). Череп сверху. нижняя челюсть и infraorbitalia со слизевыми каналами. \times 11/3. (Cranial roof, lower jaw and infraorbitals, with sensory canals, from Allis 1909). art—articulare, dent—dentale, d. sph—dermosphenoticum, слившийся со sphenoticum (dermosphenotic fused with sphenotic), ethm. lat—ethmoidale laterale, fr—frontale, infraorb 1—3—infraorbitalia 2.—4., par—parietale, pont—pontinale, pop—praeoperculum, praeorb—praeorbitale, pter—pteroticum, ptm—posttemporale (suprascapula Allis), e. occ—supraoccipitale, tab. 1, tab. 2—tabularia 1 et 2 (extrascapularia Allis).

¹ E. Ph. Allis. The cranial anatomy of the mail-cheeked fishes. Zoologica, Heft 57, Stuttgart, 1909, pp. 156—182, pls. VII, VIII.—C. T. Regan. Ann. Mag. Nat. Hist. (8), XI, 1918, pp. 188, 184.

Сем. 564. Dactylopteridae (Cephalacanthidae). Dactylopterus Lac., Dactyloptena Jord. et Rich. Троппческие п субтропические моря.

Сем. Dactylopteridae обычно присоединяют к Cottoidei. Но тогда как последнее незначительно отличается от Perciformes, Dactylopteriformes образуют хорошо очерченную группу, отличную как от Cottoidei, так и от других Perciformes. Dactylopteridae обладают некоторыми примитивными признаками, среди которых можно отметить присутствие крупных задних tabularia.

Как показали Allis и Regan, Dactylopteridae отличаются коренным образом от Triglidae.

Отряд 104. THUNNIFORMES (Plecostei)

Как Scombroidei (Cybiidae), но с мощной кожной сосудистой системой, связанной с сосудистым сплетением, развитым в боковых мышцах. Эти части боковой мышцы, расположенные по обеим сторонам позвоночника, темнокрасного цвета. Своеобразное сосудистое сплетение на внутренней стороне печени или в гемальном канале. Сзади prooticum глубокая ямка или костная складка, отделяющая pteroticum от полости мозга. Температура крови выше температуры моря. От нижнего эоцена до современной эпохи (фиг. 188).

Согласно Келликеру (1859), кости и чешуя Thunnus отличаются от костей и чешуи других Perciformes наличием кос ных клеток. Однако Кашкаров з настанвает, что "костные клетки" в костях Thunnus thynnus видны только при слабых увеличениях, при больших же то, что кажется клетками, оказывается просто щелями, которые прониваны коллагеновыми фибриллами, расположенными редко. Во всяком случае, строение кости у Thunnus совершенно своеобразное.

Сем. 565. **Thunnidae.** У всех, за исключением Auxis, между теменными, лобными и верхнезатылочной костями есть пара крупных отверстий. Подсемейства:

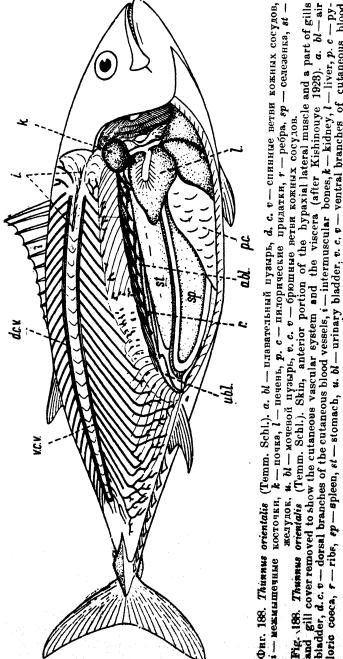
- 1. Thunnini. Тело сплошь покрыто чешуей. От нижнего эодена (*Thunnus* South) до современной эпохи (фиг. 188).
- 2. Auxidini (Katsuwonidae Kishinouye). Тело, исключая панцырь из чешуй, голое. a) Katsuwonus Kishinouye (тип Scomber pelamis L.), Euthynnus Jordan et Gilbert, b) Auxis Cuvier.

Среди Scombroidei к Thunniformes ближе всего Sarda.

¹ E. Ch. Starks. Journ. Morph., XXI, 1910, pp. 77—79.— K. Kishinouye. Journ. Coll. Agriculture Univ. Tokyo, VIII, № 8, 1928.— W. Gregory, 188, pp. 312—314, figs. 191—193.

² Температура тела Thunnus (Germo) alalunga (Gmelin) может на 9° С быть выше температуры окружающей среды (P. Portier. Bull. Soc. Zool. France, XXVIII, 1908, pp. 79—81.— R. Legendre. Annales Inst. Océanogr., XIV, fasc. VI, Paris, 1984, p. 266).

³ Д. Н. Кашкаров. О строении кости у рыб. Бюлл. Моск. общ. исп. природы, отд. биол., н. с., XXXIV, 1925, стр. 248—250.



(Temm. Schl.). Skin, anterior portion of the hypaxial lateral muscle and a part of gills . d. c. v - dorsal branches of the cutaneous blood vessels, i - intermuscular bones, k - kidney, l - liver, p. c - pyloric coeca, r-ribe, ep-spleen, et-stomach, u. bl-urinary bladder, v. c. v-ventral branches of cutaneous blood vessels. з — межмышечные косточки,

OTPSE 105. PLEURONECTIFORMES (Heterosomata)1

Как Perciformes, но оба глаза на одной стороне и череп несимметричный. Плавники обычно без колючек. Взрослые без плавательного пузыря. В брюшном плавнике обычно не более 6 лучей. —От нижнего эоцена (нижний лютетский ярус, скелеты) до современной эпохи. Отолиты из палэоцена (лондонская глина). Прибрежные морские рыбы, некоторые заходят в реки.

Подотряд PSETTODOIDEI

Есть колючки в спинном и брюшных плавниках. Supramaxillare имеется. Псевдомезнальная перегородка образована увеличенным dermosphenoticum слепой стороны ("azygost"). Базисфеноид есть. Позвонков 24—25.

Сем. 566. **Psettodidae.** Psettodes Bennett, вост. часть Атлантического океана, Индийский и Тихий океаны.

Род † Joleaudichthys Chabanaud (1937, p. 51, fig. 4, pl. I, fig. B) из нижнего эоцена (верхнего лютетского яруса) Египта, принадлежит, согласно Шабано, к особому сем. 567, † Joleaudichthyidae, близкому к Psettodidae, но имеющему несколько лучей спинного плавника на голове и, вероятно, лишенному колючек в плавниках.

Подотряд PLEURONECTOIDEI

Колючек в плавниках нет. Supramaxillare нет. Псевдомезиальная перегородка образована посредством ethmoidale laterale и frontale слепой стороны. Базисфеноида нет. Спинной плавник простираетси на голову. Позвонков 244—70.— От нижнего зоцена до современной эпохи.

Kyle (1923) и Chabanaud (1934, 1936) придерживаются мнения, что Pleuronectoidei не могли произойти от Psettodoidei и что отряд Pleuro-

¹ C. T. Regan. The origin and evolution of the Teleostean fishes of the order Heterosomata. Ann. Mag. Nat. Hist. (8), VI, 1910, pp. 484—496.— J. R. Norman. A systematic monograph of the flatfishes (Heterosomata). Vol. I. Psettodidae, Bothidae, Pleuronectidae. London, 1984, Brit. Mus., VIII-459 pp.—P. Chabanaud. Hétérogénéité des Teléosteens dyssymétriques. Bull. Soc. Zool. France, LIX, 1984, pp. 275—284.—C. R., t. 198, 1984, p. 1875; Le neurocrâne osseux des Teléostéens dyss métriques. Annale Inst. océanographique, XVI, N. 8, Paris, 1926, pp. 228—297; Les Teléostéens dyssymétriques du Mokattam inférieur de Tourah. Mémoires Inst. d'Égypte, XXXII, 1987, pp. 1—125, pls. 4.

² Средиземноморский *Monochirus hispidus* Raf. (Soleidae) сохраняет небольшой плавательный пузырь в течение всей жизни (Chabanaud, 1986, p. 281).

³ У некоторых Pleuronectidae (напр. у австралийского Ammotretis Günther из подсемейства Rhombosolcini) количество лучей в брюшном плавнике на зрячей стороне может достигать 18 (тогда как брюшной плавник на слепой стороне имеет всего 8—6 лучей).

⁴ Обычно у Pleuronectoidei не менее 27 позвоннов. Но у Hypoclinemus paraguayensis Chab. из Achiridae 24 позвонка (Chabanaud, 1987, р. 9, 82, 44).

nectiformes полифилетического происхождения. Поэтому Chabanaud рассматривает Psettodidae как отдельный отряд.

Надсемейство Pleuronectoidae

Praeoperculum снаружи со свободным краем. Postcleithrum одно или их два. Ребра имеются. Личиночные грудные плавники остаются на всю жизнь. Врюшные плавники обычно с 6 лучами. Opisthoticum (intercalare) норедко пронизано отверстием для n. glossopharyngeus.

Сем. 568. **Bothidae** (*Bothidae* + *Paralichthyidae*, Jordan; *Scophthalmidae* Chabanaud). Подсемейства:

- 1. Paralichthyini. От мноцена до настоящего времени.
- 2. Воthіпі. От нижнего воцена (нижний лютетский ярус; † *Eobothus* Eastman) до настоящего времени.
- 3. Rhombini (Scaphthalmini). Rhombus (Klein) Cuvier (nomen conservandum!) (= Scophthalmus Raf.) и другие роды.

Сем. 569. Pleuronectidae (Hippoglossidae + Pleuronectidae + Samaridae + Rhombosoleidae, Jordan). Подсемейства:

- 1. Pleuronectini.
- 2. Poecilopsettini.
- 3. Paralichthodini. Paralichthodes Gilchrist.
- 4. Samarini.
- 5. Rhombosoleini.

Отолиты рыб, принадлежащих к Pleuronectidae, встречаются в палэоцене (лондонская глина) Англии (Frost).

Надсемейство Soleoidae

Край praeoperculum снаружи не свободен (или не совсем свободен). Postcleithrum нет. Нижних ребер нет. Верхние ребра (epipleuralia) имеются только у некоторых Soleini. Личиночные грудные плавники спадают; у взрослых грудные плавники или регенерированы или отсутствуют. В каждом брюшном плавнике не более чем иять лучей (в виде исключения у единичных особей шесть). N. glossopharyngeus проходит черев occipitale laterale или (Achirini) черев basioccipitale.

Сем. 570. Soleidae (Achiridae + Soleidae + Synapturidae, Jordan). Глава на правой стороне. От нижнего эоцена (верхний лютетский ярус) до современной эпохи. Подсемейства:

1. Achirin i (Trinectidae Chabanaud 1934, Achiridae Chabanaud 1935).4

¹ Chabanaud, 1936, p. 229.

² P. Chabanaud. Bull. Soc. Zool. France, L!X, 1984, pp. 282-238. — Chabanaud, l. c., 1987, p. 87.

³ Chabanaud, 1936, p. 269.

⁴ P. Chabanaud. Achiridae nec Trinectidae. Bull. Inst. Océanogr. Monaco, N. 661, 1985, 24 pp.

Chabanaud (1937, р. 73) выделяет † Solea eocenica Woodward 1910 = Eobuglossus cocenicus (Chabanaud) 1931 из нижнего воцена Египта в особое семейство † Eobuglossidae, родственное Achiridae. Верхний лютетский ярус.

2. Soleini. С верхнего лютетского яруса (Египет).

Сем. 571. Cynoglossidae. Глаза на левой стороне.

Orряд 106. ICOSTEIFORMES (Malacichthyes) 1

Закрытопузырные. Плавники без колючек. Верхняя челюсть скаймлена одними praemaxillaria. Брюшные плавники, если они есть на брюхе, с 5 лучами. 70 позвонков. В скелете много хряща. Глубоководные рыбы.

По Ригэну, "Icosteidae представляют специализованную и несколько дегенерированную ветвь от Perciformes".

Cem. 572. Icosteidae (Icosteidae + Acrotidae, Jordan). Icosteus Lock. Acrotus Bean.

Отряд 107. CHAUDHURIIFORMES, n.

Как Mastacembeliformes (см. ниже), но без колючек перед спинным и анальным плавниками (и вообще без колючек); спинной и анальный плавники отделены от хвостового. Илечевой пояе дегенерирован: post-temporale и supracleithrum отсутствуют, лопатка, кораконд и radialia представлены одной пластинкой. Базисфеноид отделяет basioccipitale от парасфеноида. Кишечник почти прямой, без пилорических придатков. Слуховые капсулы необычайно велики, каждая с двумя крупными почти округлыми отолитами. Позвонков 70. Хвостовой плавник гомоцеркальный, с 7 неветвистыми лучами. К телу последнего позвонка прикреплены две больших hypuralia. Нет мясистого придатка на рыле. Тело голое.

Сем. 573. **Chaudhuriidae.** 3 Chaudhuria Annandale. Замечательная небольшая (3—5 см) угреобразная рыба из озера Инле в Верхней Бирме.

Annandale первоначально (1918) отнес этот род к Anguilliformes, но Regan 4 указал, что он родствен Mastacembeliformes; затем Annandale и Hora 5 привели дальнейшие доводы в пользу этого мнения. Сhaudhuria, однако, столь специализована, что заслуживает выделения в особый отряд.

¹ C. T. Regan. The fishes of the family Icosteidae. Ann. Mag. Nat. Hist. (9), XI, 1928, pp. 610—612.

² R. H. Whitehouse. The caudal fin of the eel Chaudhuria. Records Indian Mus., XIV, 1918, pp. 65-66, fig.

³ N. Annandale. Fish and fisheries of the Inlé Lake. Records Indian Mus. XIV, 1918, pp. 39-42, pl. I, fig. 1; pl. IV, figs. 1-10.

⁴ C. T. Regan. Ann. Mag. Nat. Hist. (9), III. 1919, pp. 198-199.

⁵ N. Annandale and S. L. Hora. Ann. Mag. Nat. Illet. (9), XI, 1922. pp. 827-888, 4 figs.

Отряд 108. MASTACEMBELIFORMES (Opisthomi) 1

Угреобразные рыбы. Закрытопузырные. Перед спинным плавником свободные колючки. Нет брюшных плавников. Спинной, хвостовой и анальный плавники сливаю ся (пногда имеется небольшой хвостовой плавник). В анальном плавнике 3 колючки. Грудные плавники имеются. Infraorbitalia не окостеневают. Nasalia очень длинные, соприкасаются друг с другом. Рот окаймлен межчелюстными. Нет базисфеноида. Парасфеноид хватает до заднего края черепа. Posttemporale нет. Плечевой пояс (supracleithrum) прикреплен к позвоночнику позади черепа. 4 radialia; есть лопатка и коракоид; коракоид с спльным посткоракондным отростком. Жаберные отверстия небольшие, с брюшной стороны. Sagitta как у Perciformes. 77—95 позвонков. Передняя воздря трубчатая, открывается на усике, расположенном с каждой стороны рыла на мясистом придатке.

Сем. 574. Mastacembelidae. Mastacembelus Scopoli, Rhynchobdella Bloch et Schneider. Пресные воды тропической Африки, Евфрат, южн. Азия на север до Пекина.

Отряд 109. ECHENEIFORMES (Discocephali)²

Как Perciformes, но 1-й спинной плавник превращен в присасывательный диск, расположенный на голове. Колючек во втором спинном и анальном плавниках нет. Чешуя циклондная. Нет плавательного пузыря. Отолиты как у Perciformes.

Сем. 575. † **Opisthomyzonidae.** † *Opishtomyzon* Соре. Позвонков 23 или 24. Верхний воцен Швейцарии.

Сем. 576. **Echeneidae**. *Echeneis* L., *Remora* Forster. Позвонков 26—30. Во всех теплых морях. Родственные формы в третичных отложениях.

Woodward относит этот отряд к Scombridae. Согласно Ригэну, Echeneiformes могли произойти от форм, родственных Pomatomidae, Carangidae, Rachycentridae и т. д.

Отряд 110. TETRODONTIFORMES (Plectognathi)³

Kak Perciformes, но posttemporale, если оно есть, не вильчатое, соединено швом с pteroticum. Нижних ребер нет. Носовые и подглазнич-

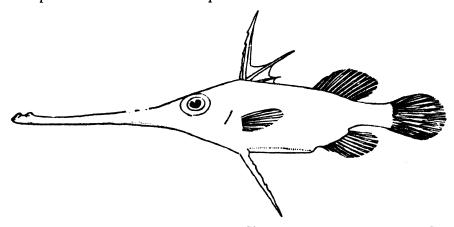
¹ C. T. Regan. The osteology of the Teleostean fishes of the order Opisthomi. Ann. Mag. Nat. Hist. (8), IX, 1912, pp. 217-219.

² C. T. Regan. The anatomy and classification of the Teleostean fishes of the order Discocephali. Ann. Mag. Nat. Hist. (8), X, 1912, pp. 684-687.

⁸ C. T. Regan. On the classification of the fishes of the suborder Plectognathi. Proc. Zool. Soc. London, 1902, II, pp. 284—803. — N. Rosén. Studies on the Plectognaths. Arkiv f. Zoologi, VII, № 25, 1912, 24 pp.; № 30, 1912, 28 pp.; VIII, № 10, 1913, 29 pp.; № 18, 1918, 14 pp.; X, № 8, 1916, 28 pp. — Д. Н. Кашкарев. Сравнительное изучение организации Plectognathi. Bull. Soc. Nat. Moscou, XXVII (1913), 1914, стр. 268—370. — W. Gregory. Fish skulls, 1938, pp. 286—295.

ные кости отсутствуют. Теменных нет. Maxillaria обычно плотно соединены с praemaxillaria, иногда даже слиты с ними. Жаберные отверстия небольшие. Брюшные плавники, если имеются, под грудными или недалеко ва ними; если брюшных плавников нет, то и тазовые кости также могут отсутствовать; если же тазовые кости имеются, то они более или менее сливаются. Плавательный пузырь имеется или отсутствует. Воздушный мешок имеется или отсутствует. Отолиты своеобразные.— От нижнего эоцена (или верхнего мела?) до современной эпохи. Морские рыбы, некоторые в реках; тропические или субтропические.

Через Acanthuridae этот отряд связывается с Perciformes.



Фиг. 189. Halimochirurgus triacanthus Fowler. Китайское море против южн. Люсона. Нат. величина 115 мм. (China Sea off southern Luzon. Nat. size 115 mm, from Fowler 1984).

Inc. sedis. Сем. 577. † Trigonodontidae.¹ От верхнего мела до плиоцена. Известны только по челюстям и зубам, которые раньше относили к Scaridae. Weiler помещает эоценового † Estrigonodon Weiler в группу Scleroderm.

Подотряд BALISTOIDEI (Sclerodermi)

Сем. 578. † Spinacanthidae. † Spinacanthus Agass. (= † Protobalistum Massal.), нижний эоцен.

Сем. 579. Triacanthidae. От одигоцена († Acanthopleurus Agass.) до современной эпохи. Praemaxillaria не соединены с maxillaria. Нет воздушного (надуваемого) мешка. Подсемейства:

- 1. Triacanthini. Атлантический, Индийский и Тихий океаны.
- 2. На limo chirurgini. Рыло сильно удлиненное, трубкообразное. Остеология неизвестна. Своеобразные рыбы, возможно, представляющие отдельное семейство. *Halimochirurgus* Alcock (фиг. 189), *Macrorhamphosodes* Fowler 1934. Индийский и Тихий океаны.

¹ W. Weiler. Die mittel- und obereocäne Fischfauna Aegyptens. Abhandl. Bayer. Akad. Wiss., math.-nat. Abt., I, 1929, pp. 21—28.— A. S. Woodward-Zittel. Text-book of Palaeontology. L., 1982, p. 182.

Cem. 580. Triodontidae. Triodon Cuv. От нижнего эоцена до настоящего времени. Индийский и Тихий океаны.

Сем. 581. **Balistidae.** Атлантический, Индийский и Тихий океаны. Подсемейства:

- 1. Balistini. От олигоцена до настоящего времени.
- 2. Monacanthini.2
- 3. Psilocephalini. Psilocephalus Swainson (= Anacanthus Gray).

Подотряд OSTRACIOIDEI (Ostracodermi)

Тело заключено в панцырь. Позвонков 14—16. Воздушного мешка нет. Брюшных плавников нет. Тазовых костей нет. Колючего спинного плавника нет. Осегой мускулатуры нет.

Сем. 582. Ostraciidae (Ostraciontidae). От нижнего воцена до настоящего времени. Современные роды: Aracana Gray, Ostracion L., Lactophrys Swainson. У Lactophrys большинство позвонков (исключая те, которые расположены позади анального плавника), соединены швами (Кашкаров, стр. 340, 354, табл. XVII). Атлантический, Индийский и Тихий океаны; тропические.

Подотряд TETRODONTOIDEI (Gymnodontes)

Сем. 583. **Tetrodontidae** (*Tetraodontidae* + *Choncrhinidae* + *Canthigasteridae* [*Tropidichthyidae*], Jordan). Обонятельные лопасти (у Tetrodon) около носовых капсул. От миоцена (нижнего воцена?) до настоящего времени. Атлантический, Индийский и Тихий океаны; немногие виды в пресной воде.

Сем. 584. Diodontidae. От нижнего эопена до современной эпохи Атлантический, Индийский и Тихий океаны.

Подотряд МОLOIDEI

Родственны Diodontidae. Скелет содержит много хряща. Хвостового стебля нет. Спинной и анальный плавники, каждый поддерживается длинной хрящевой пластинкой. Позвонков 16—17. Utriculus и sacculus широко соединены, lagena едва отделена от sacculus; отолитов в нет (Thompson,

¹ Oбзор см. A. Fraser-Brunner. Ann. Mag. Nat. Hist. (10), XV, 1935, pp. 658-668.

² Обычно рассматриваются как отдельное семейство Monacanthidae. Alutera Cuv., родственную Monacanthus Cuv., J. Smith (Records Albany Mus., IV, part 2, 1925, pp. 858—364) считает за отдельное семейство Aluteridae.

³ A. Fraser-Brunner принимает значительно больше родов. (A synopsis of the genera of the family Ostraciontidae. Ann. Mag. Nat. Hist. (10), XVI, 1935, pp. 313—320).

⁴ R. Owen. Lectures on the comparative anatomy and physiology of vertebrate animals. Part I. Fishes. London, 1846, p. 184.

⁸ Cp. Syngnathoidei.

1888, по Кашкарову, 1914, стр. 291—292).¹ Обонятельные лопасти спдячие.² Плавательного пузыря нет. Воздушного мешка нет. Между предсердием и желудочком 4 клапана; в артерпальном конусе четыре клапана, но расположенных в один ряд (Rosén, VII, № 25 р. 7). Лопатка зачаточна. Орбитосфеноид, описанный Кашкаровым у Mola mola, по моему мнению, есть базисфеноид. В хвостовом плавнике тринадцать лучей. (Имеется настоящий хвостовой плавник).³ Брюшных плавников нет, так же как и тазовых костей. Колючего спинного плавника нет. В анальном плавнике нет колючек.

Сем. 585. Molidae (Orthagoriscidae). От мноцена или плиоцена (челюсти) до настоящего времени. Masturus Gill, Mola Cuv. (= Orthagoriscus Bloch et Schneider), Ranzania Nardo. Во всех тропических и субтропических, частью в умеренных морях.

Отряд 111. GOBIESOCIFORMES (Xenopteri, Xenopterygii) 4

Брюшные плавники превращены в присасывательный диск, поддерживаемый сзади посредством postcleithra, спереди — посредством cloithra. Posttemporale не вильчатое. Ребра прикреплены к epipleuralia. Entopterygoideum и metapterygoideum отсутствуют (как и у Callionymidae). Между praeoperculum и quadratum отверстие как у Gobioidei. Миодома нет. Колючего спинного плавника нет. Каждый брюшной плавник со скрытым колючим лучом и четырьмя неветвистыми лучами. Остальные плавники без колючек. Praeoperculum сзади вытянуто в острие. Подглазничных костей нет, предглазничная есть (как у Ваtrachoididae). Кожа голая. Плавательного пузыря нет.

Сем. 586. Gobiesocidae. От мноцена (?) Калифорнии до настоящего времени. Атлантический, Индийский и Тихий океаны.

Как видно из диагноза, у этого отряда есть некоторые сходные черты с Gobiiformes, Callionymidae, Batrachoididae. "Общая совокупность фактов заставляет сопоставлять Gobiesociformes с Batrachoididae, у которых молодь нередко имеет брюшной присасывательный диск позади

¹ Согласно Кашкарову (стр. 282—283, табл. XI), у Mola mola жабры сидят на особых хрящевых дугах, расположенных на костях жаберных дуг. Эти хрящевые дуги представляют, по моему мнению, слившиеся основания хрящевых жаберных лучей; такой же вспомогательный жаберный скелет имеется, напридер, у Syngnathiformes (ср. рисунок жаберного скелета Hippocampus у Rauther, Fauna e flora golfo Napoli, XXXVIA, 1925, p. 278).

² B. Haller. Ueber das Centralnervensystem, insbesondere über das Rückenmark von Orthagoriscus mola. Morph. Jahrbuch, XVII, 1891, p. 203.

³ E. W. Gudger. The structure and development of the pointed tail of the ocean sunfish, Masturus lanceolatus. Ann. Mag. Nat. Hist. (10), XIX, 1937, pp. 1—46.

⁴ C. T. Regan. Ann. Mag. Nat. Hist. (8), III, 1909, p. 81.

⁵ Gregory, 1933, p. 872, fig. 249.

⁶ E. Ch. Starks. The osteology of Caularchus maeandricus (Girard). Biol. Bull., IX, 1905, pp. 292-303.

основания грудных плавников" (Starks). Следует прибавить, что как Gobiesocidae, так и Batrachoididae имеют сидячие epipleuralia, напоминающие нижние ребра.

Отряд 112. BATRACHOIDIFORMES (Haplodoci)¹

Как Perciformes, но posttemporale не вильчатое, соединено швом с черепом, epiotica слиты с теменными костями. Рот окаймлен как praemaxillaria, так и maxillaria; последние без зубов. Парасфеноид

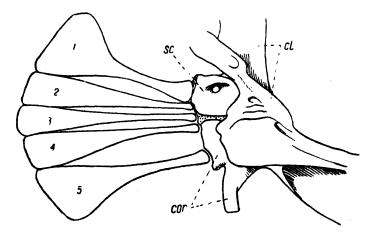


Fig. 190. Porichthys notatus Girard. Плечевой пояс и radialia. Shoulder girdle and radials (from Starks). cl—cleithrum, cor—coracoideum, εс—scapula, 1—5—radialia.

соединен швом с лобными. Нет мезэтмонда. Брюшные I 2—3, на горле 4 или 5 radialia в грудных плавниках; нижнее увеличено и расширено на дистальном конце (фиг. 190). Ребра отсутствуют, epipleuralia имеются. Отолиты как у Macruridae. Hypuralia как у Percopsiformes.

Родственны Lophiiformes, с которыми Ригэн их раньше (1912) соединял; в 1926 г. Ригэн выделил Batrachoidiformes в отдельный отряд.

Сем. 587. Batrachoididae (Batrachidae). Атлантический, Индийский и Тихий океаны. Подсемейства:

- 1. Ватгас hoidini. Сошник спереди без выемки. Верхнее radiale грудного плавника меньше нижнего: Batrachoides Lac. (= Batrachus Bl. et Schn.) и другие роды.
- 2. Porichthyini. Сошник спереди с выемкой. Верхнее и нижнее radialia грудного плавника расширены. Porichthys Girard (фиг. 190).

¹ C. T. Regan. Ann. Mag. Nat. Hist. (8), IX, 1912, pp. 277-230.

Starks. Bones of the ethmoid region, 1926, p. 803, fig. 52.

³ Starks. The primary shoulder girdle, 1930, p. 80, fig., 86.

Отряд 113. LOPHIIFORMES (Pediculati)¹

Закрытопузырные. Первый луч первого спинного плавника (если последний имеется) преобразован в особый орган, illicium. Мезэтмоид есть. Нет орбитосфеноида, базисфеноида, opisthoticum. Теменные кости могут отсутствовать. Еріотіса соприкасаются позади supraoccipitale. Брюшные плавники, если они есть, на горле, I 5. От 2 до 4 radialia в грудных плавниках, нижнее увеличено и обычно на дистальном конце расширено. Ребер и ерірleuralia нет. Одно hypurale (иногда выемчатое сзади), срощенное с телом последнего позвонка. Posttemporale простое, соединено швом с черепом. — От нижнего эоцена до настоящего времени. Морские, прибрежные и батппелагические рыбы. Тропические, теплые и умеренные моря.

Подотряд LOPHIOIDEI

Брюшные плавники имеются. Парасфеноид и лобные костг соединены швом.

Сем. 588. Lophiidae. Атлантический, Индийский и Тихий океаны. Согласно Старксу (Starks 1926, р. 319, fig. 52) мезэтмоид у Lophius різсатогіиз представлен совершенно неокостеневшим хрящом. От нижнего воцена (Monte Bolca) до настоящего времени.

Подотряд ANTENNARIOIDEI

Брюшные плавники имеются. Парасфенопл и лобные кости не соединены.

Надсемейство Antennarioidae

Сем. 589. Antennariidae. Тропические моря. Подсемейства:

- 1. Antennariini. От нижнего воцена до настоящего времени.
- 2. Tetrabrachiini. Tetrabrachium Günther.

Сем. 590. Brachionichthyidae. Brachionichthys Bleeker, моря вокруг Австралии.

Сем. 591. Chaunacidae. Chaunax Lowe, Атлантический, Индийский и Тихий океаны.

Надсемейство Oncocephaloidae

Сем. 592. Oncocephalidae (Onchocephalidae, Ogcocephalidae, Malthidae). Донные рыбы. Атлантический, Индийский и Тихий океаны. Мезэтмонд образует почти сплошную межглазничную перегородку (Regan 1912, р. 284; Starks, 1926, р. 321), как у Callionymus. Ethmoidalia lateralia расположены впереди мезэтмонда, как у Drepane.

¹ C. T. Regan. The classification of Teleostean fishes of the order Pediculati. Ann. Mag. Nat. Hist. (8), IX, 1912, pp. 277—289. — W. Gregory. Fish skulls, 1938, pp. 386—410.

Подотряд CERATIOIDEI¹

Брюшные плавники отсутствуют. Парасфеноид и лобные кости не соединены. Нижнеглоточные кости без зубов. Некоторые имеют praedentale, образованное слиянием симфизеальных зубов. Самцы без illicium. Океанические рыбы, населяющие средние глубины.

Сем. 593. Melanocetidae.

Cem. 594. Diceratiidae.

Сем. 595. Himantolophidae.

Cem. 596. Oneirodidae.

Сем. 597. Laevoceratiidae. Известны только по самцам.

Сем. 598. Gigantactidae. Самцы неизвестны.

Сем. 599. Neoceratiidae. Neoceratias Pappenheim; известен только по одному экземпляру, который может оказаться, как предполагает Regan, самцом какого-либо из неизвестных представителей Gigantactidae.

Сем. 600. Ceratiidae.

Сем. 601. Caulophrynidae. Caulophryne Goode et Bean.

Cem. 602. Photocorynidae. Photocorynus Regan.

Сем. 603. Linophrynidae (включая Aceratiidae ex parte [Aceratias Brauer]). Последние четыре семейства имеют карликовых паразитических самиов.

Отряд 114. PEGASIFORMES (Hypostomides)²

Тело покрыто костными пластинками. Рот нижний, беззубый. Оба nasalia слиты, образуя выдающееся зазубренное рыло. Opisthotica, алисфеноиды, орбитосфеноид и базисфеноид отсутствуют. Entopterygoideum и metapterygoideum отсутствуют. Palatinum и ectopterygoideum не соединены с quadratum, прикреплены к переднему концу сошника. Между praemaxillare и maxillare большая кость. Под рылом предчеренная полость где помещаются praemaxillaria, maxillaria, palatina и ectopterygoidea. Posttemporale слито с череном. Supracleithrum нет. Крышечный анпарат полный. Два infraorbitalia, плотно соединенных с praeoperculum. 5 radii branchiostegi. Брюшные плавники недалеко за грудными, I 1—3. Тазовые кости крупные, соединены связками с cleithra. Грудные плавники горизонтальны, с 10—18 неветвистыми лучами, которые при основании имеют вид колючек. а на конце мягкие и членистые. Позвонков 19—24, первые шесть неподвижно соединены и лишены ребер.

¹ C. T. Regan. The Pediculate fishes of the suborder Ceratioidea. The Danish "Dana"-Expeditions 1920—1922, Oceanograph. Reports, N. 2, Copenhagen, 1926, 45 pp., 18 pls.—A. E. Parr. On the osteology and classification of the Pediculate fishes of the genera Aceratias, Rhynchoceratias... Occas. papers Bingham oceanogr. coll., N. 8, 1980, 23 pp.—C. T. Regan and E. Trewavas. Deep-sea Angler-fishes (Ceratioidea). Oceanogr. Exped. round the world 1928—1980, N. 2, Copenhagen, 1982, 118 pp., 10 pls.

H. Jungersen. Some facts regarding the anatomy of the genus Pegasus. Report 84-th meeting British Assoc. advanc. Sci. 1914. London, 1915, pp. 420-422.

Седьмой позвонок (как и восьмой, который есть первый хвостовой) снабжен ребрами (или epipleuralia?). Один короткий спинной плавник. Radialia спинного и анального плавников двучленистые. В спинном и анальном плавниках по 5 мягких неветвистых лучей, в хвостовом 8. Спинная и брюшная части главной продольной боковой мышцы каждой стороны разделены значительным промежутком. Плавательного пузыря нет. Почки короткие.

"Pegasidae, возможно, представляют собою сильно видойзмененную ветвь от ствола Scleroparei; но ни одна из существующих павцырнощеких рыб не показывает какого-либо более тесного родства с Pegasidae, во всяком случае Agonus и Aspidophoroides стоят очень далеко" (Jungersen).

Сем. 604. Pegasidae. Acanthopegasus McCulloch, Pegasus L., Spinipegasus Rendahl, Zalises Jordan and Snyder—все монотипические. Индийский и Тихий океаны.

Прибавление к стр. 106 (подкласс Birkeniae)

Отряд 5 a. †ENDEIOLEPIFORMES

Бока тела голые или покрыты зачаточными пластинками. Срединного ряда щитков на спине нет. Голова неизвестна. Есть спинной и анальный плавники. Брюшные плавники представлены парной складкой поддерживаемой с каждой стороны двумя рядами пластинок и тянущейся до анального отверстия.²

Cем. 14 а. † Endeiolepidae. † Endeiclepis Stensiö, низы вержнего девона, Kавада.

¹ H. Rendahl. Pegasiden-Studien. Arkiv f. Zoologi, XXIA, N 27, 1980, 56 pp.

^{*} E. A. Stensiö, K. Sven. Vet. Akad. Handi. (8), XVIII, N. 1, 1989, 25 pp.

LEO S. BERG

CLASSIFICATION OF FISHES, BOTH RECENT AND FOSSIL

CONTENTS

| Class | ı I. | Amphioxi . | | | | | | | | | | | | | | | 355 |
|-------|-------|--------------|----|---|--|---|--|---|---|--|--|--|--|--|---|---|-------------|
| * | | Cephalaspide | | | | | | | | | | | | | | | 856 |
| 97 | JII. | Petromyzone | | | | • | | | | | | | | | | | 35 9 |
| n | ↓ rv. | Pteraspides | | | | | | | | | | | | | | | 36 0 |
| ** | - V. | Myxini | | | | | | • | | | | | | | | • | 368 |
| ** | √VI. | Pterichthyes | ١. | • | | | | | | | | | | | | | 86 5 |
| * | VII. | Coccostei . | | | | • | | • | | | | | | | • | | 3 66 |
| * | VIII. | Acanthodii | | ٠ | | | | | | | | | | | | • | 871 |
| | IX. | Elasmobrano | hi | j | | | | | | | | | | | | | 875 |
| 77 | X. | Holocephali | | • | | ٠ | | | • | | | | | | | | 882 |
| 11 | XI. | Dipnoi | | | | | | | | | | | | | | | 884 |
| ** | XII. | Teleostomi | | | | | | | | | | | | | | | 887 |

Not entering here into the early history of classification of the lower aquatic vertebrates, we shall dwell only upon the remarkable system of Johannes Müller (1844). It was the first scientific attempt to give a classification of recent fishes. The system in question is as follows:1

Class Pisces

Subclass I. Dipnoi Order Sirenoidei

Subclass II. Teleostei

Order Acanthopteri

- Anacanthini
- Pharyngognathi
- " Physostomi
- Plectognathi
- Lophobranchii
- Subclass III. Ganoidei

Order Holostei

" Chondrostei

Subclass IV. Elas mobranchii s. Selachii

Order Plagiostomi

" Holocephali

Subclass V. Marsipobranchii s. Cyclostomi

Order Hypercartii

" Hyperotreti

Subclass VI. Leptocardii

Order Amphioxini

¹ J. Müller. Über den Bau und die Grenzen der Ganoiden und über das natürliche System der Fische. Abhandl. Akademie Wiss. Berlin, phys.-math. Kl., 1844, pp. 201-204.

All the subclasses erected by Müller have retained their real significance till the present day. But if we take into consideration the fossil forms, the groups Ganoidei and Teleostei must be, as we shall see, united together.

The earlier as well as the subsequent attempts to classify the fishes are discussed by E. Lönnberg in Bronn's "Klassen und Ordnungen des Thier-Reichs", VI, 1, 1901, pp. 2—62, to whom we may refer those interested in the matter. We shall make reference here only to the classifications proposed after that review, save the classification of L. Agassiz (1857), omitted by Lönnberg.

In his "Essay on classification" (1857) L. Agassiz proposes the following system of fishes:

Class I. Mysontes. Orders: Myxinides, Cyclostomi.

Class II. Pieces. Orders: Ctenoidei, Cycloidei.

Class III. Ganoidei. Orders: Coelacanthida, Accipenserida and Sauroidea, and perhaps also Silurida, Plectognathi and Lophobranchii.

Class IV. Selachii. Orders: Chimserse, Galeodes and Batides.

The remaining classes of the Vertebrates are: Amphibia, Reptilia, Aves, Mammalia. It is interesting to note that Agassiz was the first to separate the lampreys and hagfishes into a distinct class Myzontes.

Boulenger (1904)² divided the Teleosteans into the following thirteen suborders (in brackets are indicated the designations adopted in the present work):

Malacopterygii (Pholidophoriformes +
Clupeiformes + Mormyriformes)
Ostariophysi (Cypriniformes)
Symbranchii
Apodes (Anguilliformes)
Haplomi (a heterogenous assemblage)
Heteromi (, , ,)

Catosteomi (a heterogenous assemblage)
Percesoces (,, ,, ,,)
Anacanthini (Pleuronectiformes)
Acanthopterygii (Perciformes)
Opisthomi (Mastacembeliformes)
Pediculati (Lophiiformes)
Plectognathi (Tetrodontiformes)

Among the subsequent classifications, that of C. Tate Regan must be mentioned first of all. He gave an elaborate classification of all the recent fishes based upon his own extensive osteological researches. Regan's classification, published in many papers cited in full in the text of the present work, is as follows:

¹ The same in: L. Agassiz. De l'espèce et de la classification en zoologie. Paris, 1869, p. 808.

² G. A. Boulenger. A synopsis of the suborders and families of the Teleostean fishes. Ann. Mag. Nat. Hist. (7), XIII, 1904, pp. 161—190; Cambridge Natural History, VII. Fishes, London, 1904, pp. 541—727.

The principal papers: C. T. Regan. A classification of the Selachian fishes. Proc. Zool. Soc. London, 1908, pp. 722—758.—The classification of Teleostean fishes. Ann. Mag. Nat. Hist. (8), III, 1909, pp. 75—88.—The skeleton of Lepidosteus, with remarks on the origin and evolution of the lower Neopterygian fishes. Proc. Scol. Soc. London, 1928, pp. 445—461.—Fishes, Encycl. Britan., 12, 12, 1939, pp. 805—898.

Class Marsipobranchii

Order Hyperotreti

" Hyperoartii

Class Selachii

Subclass Trematopnea

Order Pleurotremata (Notidanoidei, Galeoidei, Squaloidei)

" Hypotremata (Narcobatoidei, Batoidei)

Subclass Chasmatopnea Order Holocephali

Class Pisces

Subclass Palaeopterygii

Order 1 †Archistia (Palaeoniscidae,

Platysomidae, Catopteridae)

" †Belonorhynchii

.. Chondrostei

Cladistia (Polypteridae)

Subclass Neopterygii

Order Protospondyli (Amiidae etc. †)

" Ginglymodi (Lepidosteidae)

, +Halecostomi

" Isospondyli

" Haplomi

" Iniomi

.. Giganturoidea

" Lyomeri

Order Ostariophysi

" Apodes

" Heteromi

" Synentognathi

" Microcyprini

, Salmopercae

"Solenichthyes

" Anacanthini

" Allotriognathi

" Berycomorphi

" Zeomorphi

" Percomorphi

" Scleroparei

" Hypostomides

" Heterosomata

" Discocephali

" Plectognathi

" Malacichthyes

" Xenopterygii

" Haplodoci

.. Pediculati

" Opisthomi

" Symbranchii

Subclass Crossopterygii

Order † Rhipidistia

† Actinistia

" Dipneusti

In his well known book, "Cyclostomes and Fishes" (London, 1909), E. S. Goodrich gives the following classification of the lower, aquatic Craniates:

Branch I and Class Cyclostomata

Subclass 1. Myxinoidea

, 2. Petromyzontia

Branch II. Gnathostomata

Grade I. Class Pieces

Subgrade 1. Chondrichthyes

Subclass 1. Elasmobranchii

Order 1. Selachii

" 2. Holocephali

Subclass 2. †Pleuracanthodii

"B. †Cladoselachii

, 4. †Acanthodii

Subgrade 2. †Ostracodermi

Order 1. †Pteraspidomorphi

" 2. †Cephalaspidomorphi

Order 3. †Anaspida

" 4. †Pterichthyomorphi

Subgrade 8. +Osteichthyes

Group A

Subclass 1. Dipnoi

, 2.†Coccosteomorphi

Order 1. †Anartbrodira

, 2. †Arthrodira

Group B

Subclass Teleostomi

Division 1

Order †Osteolepidoti

¹ By a dagger are designated the fossil forms.

Division 2

Order +Coelacanthini

Division 8

Order Polypterini

Division 4. Actinopterygii

Subdivision 1

Order Chondrostei

Subdivision 2. Holostei

Order 1. Amioidei

- " 2. Lepidosteoidei
- .. 8. Teleostei

Suborder 1. †Leptolepiformes

- 2. Cypriniformes
- 8. Clupeiformes
- 4. Esociformes
 - 5. Anguilliformes
- " 6. Symbranchiformes
 - 7. Gasterosteiformes
- " 8. Notacanthiformes
- , 9. Mugiliformes
- " 10. Acanthopterygii
- " 11. Gadiformes

In my "Fresh-water fishes of Russia" (1923, in Russian) I divide the recent fish-like vertebrates and fishes into 6 classes:

I. Marsipobranchii s. Cyclostomata

Class 1. Mywini

" 2. Petromysones

II. Pisces

A. Chondrichthyes

Class 3. Selachii

" 4. Holocephala

B. Osteichthyes

Class 5. Dipnoi

" 6. Teleostomi

The differences between the above named classes are not smaller, and perhaps even greater, than those between the classes of the higher Vertebrates (Tetrapoda), as shown below. If we take into consideration the fossil forms, which are highly peculiar, the number of classes must increase still more.

D. S. Jordan (1923) in his "Classification of fishes" adopts the following divisions:

Class 1. Leptocardii

Order Amphioxi

Class 2. Marsipobranchii

Order Hyperotreta

" Hyperoartia

Class 8. +Ostracophori (Ostracodermi)

Order †Heterostraci

- . +Osteostraci
- " †Antiarcha
- .. †Anaspida
- , †Cycliae (Palaeospondylidae)

Class 4. † Arthrodira

Order †Stegophthalmi

- +Temnothoraci
- +Arthrothoraci

Class 5. Elasmobranchii Subclass Selachii

Order †Pleuropterygii

- . +Acanthodei
- " †Ichthyotomi
- " †Polyspondyli (fam. Onchidae)
- " †Cestraciontes
- "Selachophidichthyoidei
- .. Notidani
- . Euselachii
- " Tectospondyli
 - Batoidei

Subclass Holocephali Order Chimaeroidei

¹D. S. Jordan. A classification of fishes, including families and genera as far as known. Stanford Univ. Publ., Biol. Sci., III, N 2, 1928, pp. 77—248 + X.

Class 6. Fisces

Subclass Crossopterygii

Order †Rhipidistia

- . †Actinistia
 - Cladistia

Subclass Dipneusta

Order †Ctenodipterini

Order Sirenoidei

Subclass Actinopteri

Superorder Ganoidei

Order Chondrostei

- .. Glaniostomi
- " Selachostomi
- , †Pycnodonti
- " Holostei
 - Halecomorphi

Superorder Teleostei

Order Isospondyli

- " Lyopomi
- " Heteromi
- " Symbranchia
- " Opisthomi
- " Apodes
- " Heterognathi
- " Eventognathi
- " Nematognathi
- " Iniomi
- " Xenomi

Order Haplomi

- " Cyprinodontes
- " Synentognathi
- " Anacanthini
- " Salmopercae
- . Xenarchi
- " Allotriognathi
- "Selenichthyes
- " Heterosomata
 - . Zeoidei
- " Xenoberyces
- " Berycoidei
- . Thoracostei
- " Hypostomides
- . Aulostomi
- . Labyrinthici
- " Percomorphi
- " Cataphracti
- " Holconoti
- . Chromides
- " Pharyngognathi
- " Gobioidea
- " Discocephali
- " Jugulares
- " Xenopterygii
- " Plectognathi
- .. Pediculati

In all, Jordan adopts 6 classes of fish-like vertebrates and fishes 71 orders and 638 families (only for the Teleostei, 511 families).

A. Smith Woodward, in the second English edition (1932) of the "Textbook of Palaeontology" by Zittel, adopts the following classification:

Class Pieces

Subclass 1. †Ostra codermi

- Order †Anaspida
 - , †Heterostraci
 , †Osteostraci
 - ., †Antiarchi

Subclass 2. Cyclostomi

Subclass 8. +Arthrodira

Subclass 4. Elas mobranchii

Order †Acanthodii

- , †Pleuropterygii
- , †Rhenanidi
- " †Stegoselachii
- , †Ichthyotomi
- " Selachii
- Holocephali

Subclass 5. Dipnoi

Subclass 6. Ganoidei

Order Crossopterygii

- .. Chondrostei
- . Protospondyli
- , +Halecostomi

Subclass 7. Teleostei

Order Isospondyli

- . Ostariophysi
- . Haplomi
- . Apodes
- . Percesoces
- " I el cesocce
- " Hemibranchii
- " Anscanthini
- . Acanthopterygii

Heterosomata

In 1930 1 Goodrich amended his system of 1909 in the following manner:

Phylum Vertebrata

Subphylum Acrania Subphylum Craniata Branch Monorhina Class Cyclostomata

Subclass Myxinoidea

"Petromyzontia

Branch and Class +Ostracodermi

Order †Anaspida

, †Cephalaspidomorphi

" †Pteraspidomorphi

" †Pterychthyomorphi (Antiarchi)
Branch Gnathostomata (Amphirhina)

Grade Ichthyoptervgii

Class Pisces

Subgrade Chondrichthyes

Subclass Elasmobranchii

Order Selachii

" Holocephali

"†Pleuracanthodii (Ichthyotomi) Group b Subclass †Cladoselachii Or

Subclass †Acanthodii

Subclass + Coccosteomorphi

Order †Anarthrodira (Macropetalichthys)

Order †Arthrodira Subgrade Osteichthyes Subclass Dipnoi

Teleostomi

Division †Crossopterygii

Order †Osteolepidoti

" †Coelacanthini Division Actinopterygii

Subdivision A

Order Chondrostei (†Palaeoniscoidei,

Acipenseroidei, †Saurichthyoidei)

" Polypterini

Subdivision B. Holostei

Group a

Order Amioidei

" Lepidosteoidei

Order Teleostei

G. Säve-Söderbergh (1934) has pointed out that the Crossopterygil, Dipnoi and Tetrapoda have many features in common, e. g. the presence of internal nares, the structure of the paired limbs, etc. On the ground of these and other arguments he includes the Crossopterygii, Dipnoi and Tetrapoda in a new group, *Choanata*. The classification of the Vertebrata gnathostomata proposed by Säve-Söderbergh is as follows:²

- I. Elasmobranchii. 1. Acanthodii. 2. Placodermi. 8. Holocephala. 4. Selachii.
- II. Choanata.
 - A. 1. Dipnoi. 2. Urodela.
 - B. 1. Crossopterygii. 2. Eutetrapoda.
- III. Actinopterygii.

E. A. Stensiö, in a series of papers (1921, 1927, 1932, 1936), gives the following classification:

¹ E. S. Goodrich. Studies on the structure and development of Vertebrates. London, 1980, pp. XV—XX.

² G. Säve-Söderbergh. Some points of view concerning the evolution of the Vertebrates and the classification of that group. Arkiv £ Zoologi, XXVI A, N 17, 1984, pp. 17—18.

VERTEBRATA CRANIATA

Division I. Agnathi 1

Class Ostracodermi (= Cyclostomata)

Subclass A. Pteraspidomorphi

Order 1. †Heterostraci (Coelolepidae, Drepanaspidae, Pteraspidae) Order 2. †Palaeospondyloidea

Order 3. Myxinoidea

Subclass B. Cephalaspidomorphi Branch II. Choanata 3

Order 1. †Osteostraci (Cephalaspidae, Tremataspidae)

Order 2. †Anaspida

Order 8. Petromyzontia

Division II. Gnathostomata 2

Branch I. Elasmobranchii

Sub-branch 1. †Acanthodii

Sub-branch 2. †Placodermi

Group A †Antiarchi

Group B. + Arthrodira (Order Euarthrodira, Order Phyllolepida), + Stegoselachii, †Rhenanida

Sub-branch 8. Holocephali

Sub-branch 4. Selachii

Sub-branch 1. †Crossopterygii

Sub-branch 2. Dipnoi

Branch III. Actinopterygui

Brachiopterygii (Polypteridae) 4 Chondrostei, 5 Holostei, Teleostei

In his "Vertebrate Paleontology" (Chicago, 1933) A. S. Romer divides the fish-like Vertebrates into the following classes:

Agnatha

†Placodermi (Arthrodira, Antiarchi).

Chondrichthyes (†Acanthodii, Elasmobranchii, †Rhenanida, Holocephala, etc.). Osteichthyes (Actinopterygii, †Crossopterygii, Dipnoi)

In 1937 Romer proposed to classify the Gnathostome fishes as follows: 6

Class +Placodermi

- Chondrichthyes (Elasmobranchii s. l.).
- Actinopterygii
- Choanichthyes (Dipnoi, †Crossopterygii)

¹ E. Stensiö. The Downtonian and Devonian Vertebrates of Spitzbergen. Part 1. Family Cephalaspidae. Skrifter om Svalbard og Nordishavet, Na 2, Oslo, 1927, p. 879.

² E. Stensiö. On the Placodermi of the Upper Devonian of East Greenland. Meddel. om Grönland, vol. 97, Na 2, 1936, pp. 80-31.

³ To the Choanata belong, besides, all the Tetrapoda.

⁴ E. Stensiö. Triassic fishes from Spitzbergen. Vienna, 1921, p. 147. — Meddel. -om Grönland, vol. 88, N. 8, 1982, p. 74.

⁵ On the classification of Chondrostei see E. Stensiö, Meddel. om Grönland, vol. 88, N. 8, 1982, pp. 96-97.

⁶ A. S Romer. The braincase of the Carboniferous Crossopterygian Megalichthys nitidus. Bull. Mus. Comp. Zoology at Harvard College. vol. 82, N 1, 1987, p. 56.

D. Watson in his monograph of the Acanthodii (1987) proposes the following classification:

Branch Agnatha

Order †Heterostraci

- " +Anaspida
- +Osteostraci
- " Cyclostomata

Branch Gnathostomata

Grade and class † Aphetohyoidea. A complete gill slit between the mandibular and hyoid arches.

Order †Acanthodii

- " +Arthrodira
- , †Antiarchi
- , †Petalichthyida
- +Rhenanida

Grade Pisces. The gill slit between the mandibular and hyoid arches reduced to spiracle or closed completely.

Class Chondrichthyes "Osteichthyes

In the present paper, definitions of all the classes, orders and, usually, suborders of Agnatha and Fishes, both recent and fossil, are given. As regards the families, they are characterized only in such instances, where the author is able to communicate new data, based either upon his own researches or upon literary sources. Sometimes, the subfamilies are enumerated. If in a given family or subfamily only a single genus is known, its name is indicated. If no genera are mentioned it signifies that more than one are known. Principal synonyma of the higher categories are added. Brief notices upon the geological and geographical distribution are included. The names of extinct categories are marked by a dagger. Literature pertaining to classification of fishes, principally the newest one, is cited.

In names of taxonomical categories, the following endings are used:

for orders — formes

" suborders — oidei

superfamilies — oidaefamilies — idae

, subfamilies — ini²

I am of opinion that there is no reason to apply the "rule" of priority to taxonomical units higher than genera. For orders, the author, following Goodrich (1909, 1930), has chosen names coined after the name of the most distributed and best known family. For example, instead of Hetero-

¹ D. M. S. Watson. The Acanthodian fishes. Phil. Trans., series B, vol. 228, London, 1937, p. 125, 142.

² On this ending see L. S. Berg, "Copeia". 1932, p. 159.

somata, a name unintelligible both to specialists and the uninitiated, the name Pleuronectiformes is used; instead of Ostariophysi, Cypriniformes (as Goodrich also), etc.

For families we adopt names widely known in literature. Some authors believe, for some reason or other, that families must bear names after the first described genus. Such an obligatory rule does not exist, and the use of that principle can only lead to confusion. As concerns the genera, we adopt, generally speaking, the principle of priority, but within reasonable limits. I think it inadvisable to reject, in deference to a "law" of priority, the old names which are widely used in the anatomical and biological literature and to replace them by names extracted from worthless and justly forgetten writings of a Rafinesque or Swainson. It seems to me that the long practice, of more than half a century, in the application of the "law" of priority has shown the complete worthlessness of this principle. Instead of putting the nomenclature in order it has thrown it into an inextricable confusion. Owing to the "law" of priority, it happens not infrequently that even a specialist cannot, without special references. make head or tail of the nomenclature. Try, for example, to understand anything in the nomenclature of Selachii, using the work of Garman (1914). Having unearthed a work, known to nobody, by an author of the middle of the eighteenth century, who did not follow the rules of binominal nomenclature, this eminent ichthyologist changed, on account of this work, the names of many well known genera, putting one in the place of another. The nomenclature of Selachii has consequently been thrown into a chaos. I wonder what can be the use of all this to anybody. I think that, as concerns genera, inquiries into priority beyond the limit of the XIX century should be prohibited (except, of course, for Linné); moreover. as regards the genera of Cuvier, which are widely used in the anatomical and biological literature, the rule must be established that ala recherche de priorité est interdite". On the whole, I agree with Heikertinger, that the "law" of priority cannot be observed when we have to do with names having a wide currency.

In concluding I wish to note that, while compiling the present Classification, I freely used the well known works of C. Tate Regan and E. A. Stensiö.

Phylum VERTEBRATA

Bilaterally symmetrical animals, with metameric segmentation of mesoblast. Axial skeleton represented by notochord underlying the central nervous system and extending from the tail into the head; in adult the notochord may be replaced by vertebral centra. Central nervous system tubular,

¹ F. Heikertinger. Die Zukunft der Tiernamen. Zool. Anz., vol. 111, 1985, pp. 58-59.

dorsal. Heart (or a contractile vessel replacing it) ventral. A hepatic portal system. Gut anteriorly with paired lateral gill slits, which are persistent or existing in some form at least in early life. Usually not more than two pairs of limbs (however see Acanthodii).

Subphylum ACRANIA (Cephalochordata, Leptocardii)

Notochord extending to the anterior end of body in advance of the central nervous system. No cranium, no vertebrae. No limbs nor their girdles. No cartilage in the skeleton. No auditory organs. No paired eyes. Heart represented by a contractile ventral vessel. Blood colourless. Brain very feebly developed. Only two pairs of cerebral nerves. Dorsal and ventral spinal nerves not uniting. A peculiar peribranchial cavity. Excretory organs in form of numerous peculiar nephridia arranged segmentally and having no common duct. Gonads metamerically arranged. Epidermis consisting of a single layer of cells.

Class I. AMPHIOXI

Order 1. AMPHIOXIFORMES (Cirrostomi)

Fam. 1. Amphioxidae (Branchiostomidae; Amphioxididae + Branchiostomidae + Epigonichthyidae, Jordan 1923). Tropical, warm, and temperate seas. Gonads paired: Amphioxus Yarrell (Branchiostoma Costa). Gonads unpaired: Asymmetron Andrews.

The lancelets are usually not included in the group of Vertebrates, being separated as a division of Chordates equivalent to Vertebrates. The older view, regarding the Acrania as a subphylum of Vertebrates, is adopted by us for the following reason. The probability that Amphioxus is a degraded agnathous Craniate is not exluded. Holmgren and Stensiö¹ advance the opinion that the Acrania are derived from the Cephalaspides (Ostracodermi) through the Coelolepides.

On the other hand, according to Franz,² the Tunicates issued from Acrania. I am not able to accept this view.

Subphylum CRANIATA

Notochord extending into the head but reaching at most to the region of the infundibulum. Skeleton ossified or cartilaginous. Skull present. Vertebrae usually present. Paired limbs usually present. A typical muscular heart. Blood coloured. Paired organs of sight and hearing. Brain well developed;

¹ N. Holmgren und E. Stensiö. Kranium und Visceralskelett der Akranier, Cyclostomen und Fische, in: Bolk, Handb. d. vergl. Anatomie d. Wirbeltiere, IV, 1986, pp. 244—247.

² V. Franz. Morphologie der Akranier. Ergebn. Anat. Entwicklungsgeschichte, EXVII, 1927, p. 682, also Handb. vergl. Anat., I, 1981, p. 214.

ten pairs of cerebral nerves usually. No peribranchial cavity. Kidneys of normal vertebrate type, with paired ducts. Not more than one pair of gonads. Epidermis many-layered.

Superclass A G N A T H A (Ostracodermi + Cyclostomata)

No jaws. Ventral fins absent; pectorals if present devoid of dermal rays. Two semicircular canals. Notochord persistent. Branchial skeleton peculiar, not consisting of separate branchial arches and situated externally to the branchial arteries, truncus arteriosus and branchial nerves. Visceral endoskeleton firmly united to the neural endocranium. — Lower Silurian (Ordovician) to recent.

Class II. † CEPHALASPIDES (Osteostraci)

Head and anterior part of trunk covered with a continuous shield (ncephalic shield"), consisting of bone provided with bone cells. Neural endocranium either cartilaginous, invested externally and in all cavities and canals with perichondral layers of bone, or (rarely) ossified throughout. A single unpaired nasal (naso-hypophyseal) opening on the dorsal side of head. Naso-hypophyseal sac not communicating with mouth cavity. Two semicircular canals. Dorsal roots of spinal nerves not united with ventral roots. Eyes dorsal, close together. Electrical organs, innervated by rami n. facialis, in head. Gills represented by gill pouches (as in Cyclostomata). Branchial skeleton externally to the visceral musculature. Ten pairs of external branchial openings on lower surface. Body behind the cephalic shield covered with imbricating scales. Caudal fin heterocercal. Pectoral fins usually present, covered with scales and without dermal rays. No ventral fins (but a paired ventral fin fold present). One or two dorsal fins.\(^1\)— Upper Silurian to Upper Devonian.

Although the Cephalaspides are known only since the Upper Silurian, whereas the Pteraspides were already existing during the Lower Silurian, we place the latter after the first for the following reasons: the bones of the exoskeleton in Cephalaspides contain true bone cells, absent in Pteraspides. The Pteraspides probably issued from Vertebrates having bones with bone cells.² Likewise the higher Teleostei (Perciformes or Acanthopterygii) have no bone cells, whereas the lower ones (e.g., the Salmenidae, Cyprinidae, etc.) are provided with them.

Order 2. † CEPHALASPIDIFORMES

A single lateral electric field on each side. Pectoral fins present. Cephalic shield usually short. Pectoral sinuses and cornua usually present.

¹ E. A. Stensiö. The Downtonian and Devonian Vertebrates of Spitzbergen. Skrifter om Svalbard og Nordishavet, № 12, Oslo, 1927, XII + 891 pp., atlas.—The Cephalaspids of Great Britain. London, 1982, Brit. Mus., 4°, XIV + 220 pp., 66 pls.

² Compare also Stensiö, 1927, p. 888.

Fam. 2. † Cephalaspidae. Cephalic shield without foramina on sides. Cornua present or absent. Interzonal part short. — Upper Silurian to Upper Devonian. Figs. 1—3, pp. 100—102.

The Cephalaspidae probably are an assemblage of several families. The imperfectly known genus † Ateleaspis Traq. from the Upper Silurian, sometimes separated as a distinct family † Ateleaspidae, is provisionally placed by Stensiö (1932, p. 150) in the family Cephalaspidae.

- Fam. 3. † Thyestidae, n. Cephalic shield broader than long. Cornua and pectoral sinuses well developed. Interzonal part exceedingly long, consisting of about 7—8 segments. † Thyestes Eichwald (Auchenaspis Egerton), Upper Silurian (Downtonian). Fig. 4, p. 103.
- Fam. 4. † Didymaspidae, n. Cephalic shield much longer than broad. Cornua rudimentary. Pectoral sinuses small and shallow. Interzonal part very long, more than half the shield length. Electric fields very smal † Didymaspis Lank., Upper Silurian (Downtonian). Fig. 5, p. 104.
- Fam. 5. † Sclerodidae, n. Cornua very long, about twice as long as the cephalic shield. Four large foramina of unknown significance on each lateral margin of the cephalic shield. Lateral electric fields very short. Pectoral sinuses shallow. † Sclerodus Agass. (Eukeraspis Lank.), Upper Silurian (Downtonian). Fig. 6, p. 105.
- Fam. 6. † Dartmuthiidae. No cornua. Interzonal part long. Cephalic shield-tuberculated. † Dartmuthia Patten, Upper Silurian (middle Ludlow) of Oesel.¹

Order 3. + TREMATASPIDIFORMES

Two lateral electric fields on each side. Cephalic shield long, with a long interzonal part, extending far backwards on to trunk.

- Fam. 7. † Tremataspidae.² Cephalic shield smooth. No pectoral sinuses and cornua (and consequently no pectoral fins). † *Tremataspis* F. Schmidt, Upper Silurian, Isle of Oesel.
- Fam. 8. † Oeselaspidae, n. Cephalic shield tuberculated. Rudimentary pectoral sinuses and cornua present. † Oeselaspis Robertson, Upper Silurian.

? Subclass † BIRKENIAE (Anaspida) 4

Body fusiform or elongate, usually covered with regular rows of high and narrow plates. Exoskeleton consisting of a "fibrous bone" without

¹ G. Robertson. The Ostracoderm genus Dartmuthia Patten. Amer. Journ, Sci. (5), XXIX, 1985, pp. 328—335, pl.; l. c., XXXV, 1988, p. 174.

² G. Robertson. The Tremataspidae. Part. I. Amer. Journ. Sci. (5), XXXV, 1988, pp. 172—206.

³ G. Robertson. Oeselaspis, a new genus of Ostracoderm. Amer. Journ. Sci. (5), XXIX, 1985, pp. 458—461.

J. Kiner. The Downtonian fauna of Norway. I. Anaspida. Videnskapsselsk. Skrifter, math.-naturv. Kl., 1924, N 6, 139 pp., 14 pls. — H. Stetson. A restoration of

bone cells and containing no enamel nor dentine. A dorsal median row of enlarged hollow spines or scutes or (in Endeiolepis) a dorsal fin. Numerous, symmetrically arranged, small plates usually present on head. A single median nasal opening between eyes; a pineal opening behind it. Eyes lateral. Snout formed by the "upper lip" (as in Cephalaspides and Petromyzones). External gill openings numerous, up to 15 (in Birkenia 8). Tail hypocercal. Pectoral fin represented by a single or by many spines. No ventrals or a paired ventral fin fold.—Upper Silurian to lower Upper Devonian.

Order 4. † BIRKENIIFORMES (Barycnemata)

Sides of body covered with plates usually inclined downwards and forwards. Head covered with plates or tubercles. An anal fin. — Upper Silurian to Upper Devonian.

Fam. 9. † Birkeniidae. † Birkenia Traq., Upper Silurian (Downtonian) of Scotland.

Fam. 10. † Pharyngolepidae. † Pharyngolepis Kiaer, Upper Silurian (Downtonian) of Norway.

Fam. 11. † Pterolepidae. † Pierolepis Kiaer, Upper Silurian (Downtonian) of Norway.

Fam. 12. † Rhyncholepidae. † Rhyncholepis Kiaer, Upper Silurian (Downtonian) of Norway. Fig. 7, p. 105.

Fam. 13. † Euphaneropidae. Side plates inclined downwards and backwards. † Euphanerops Woodw., lower Upper Devonian of Canada. Probably constituting a separate order.

Order 5. † LASANIIFORMES (Oligocnemata)

Sides of body naked (or covered with vestigial scales), except for the region of gill slits, where a peculiar skeleton is present. Head naked. No anal fin.

Fam. 14. † Lasanidae † Lasanius Traq, 2 Upper Silurian (Downtonian) of Scotland.

the Anaspid Birkenia elegans Traq. Journ. Geol., XXXVI, 1928, pp. 458-470.—W. Gross. Der histologische Aufbau der Anaspiden-Schuppen. Norsk geol. tidskrift, XVII, 1988, pp. 191-196.—E. A. Stensiö. A new Anaspid... K. Sven. Vet. Akad. Handl. (8), XVIII, N. 1, 1989, 25 pp., 1 pl.

¹ A. S. Woodward. Ann. Mag. Nat. Hist. (7), V, 1900, pp. 418-419, pl. X, fig. 1. — Stensiö, l. c.

² O. Bulman. On the general morphology of the Anaspid Lasanius, Traquair. Ann. Mag. Nat. Hist. (10), VI, 1980, pp. 854—862.— E. Stromer. Neues über die ältesten und primitivsten Wirbeltiere, besonders die Anaspida. Sitzber. Bayer. Akad. Wiss., math.-nat. Abt., 1980, pp. 107—121.

Order 5a. † ENDEIOLEPIFORMES

Sides of body naked or covered with vestigial scales. No ridge scutes. Head unknown. Dorsal and anal fins present. A paired fin fold strengthened on each side with two rows of ventro-lateral scales extending to the anal opening and representing the ventral fins.¹

Fam. 14a. † Endeiolepidae. † Endeiolepis Stensiö, lower Upper Devonian of Scaumenac Bay, Canada.

Class III. PETROMYZONES (Hyperoartii, Marsipobranchii ex parte, Cyclostomata ex parte)

Body naked, eel-like. Skeleton containing no bone. No paired fins, no limb girdles. A single median nasal (naso-hypophyseal) opening between eyes. Naso-hypophyseal sac not communicating with pharynx. Seven gill openings on each side. Gills represented by gill pouches of entodermal origin, in adult opening into a special suboesophageal tube which anteriorly communicates with mouth cavity. No ductus oesophageo-cutaneous. Branchial skeleton peculiar, superficial, well developed. Mouth suctorial: "tongue" transformed into a rasping organ. Teeth horny. Skull mostly cartilagineous, well developed. Notochord persistent. No vertebral centra; neural arches rudimentary, represented by two pairs of cartilaginous rods in each segment, above the notochord. The fourth somite (the first metaotic) provided with a normal myotome. Myotomes not subdivided by a horizontal septum into dorsal and ventral halves. Left ductus Cuvieri obliterated. Brain roof non-nervous. Dorsal roots of spinal nerves not united with ventral roots (as in Amphioxus). Two distinct vertical semicircular canals; internally the labyrinth is partly covered with a ciliary epithelium - a feature unique among the Vertebrates; sacculus and lagena present. A paired "salivary" gland. Segmentation holoblastic.

The lampreys (Petromyzones) and hagfishes (Myxini) are so different in their organization that they must be assigned to separate classes, as proposed by me in 1922 and as prooved by researches of Stensio.

The Petromyzones, as shown by Stensiö (1927), are allied to the Cephalaspides.

Order 6. PETROMYZONIFORMES

Kidney in adult in form of mesonephros. Eyes in adult normal. Gills anteriorly. Dorsal fins present (usually two, seldom one).

Fam. 15. Petromyzonidae (Petromyzonidae + Geotriidae, Jordan). Freshwater or anadromous; in temperate parts of both hemispheres. Subfamilies

¹ Stensis, L. c., 1989.

³ A synopsis in: M. Holly. Cyclostomata. "Das Tierreich", N 59, Berlin und Leipsig, 1988.

Petromyzonini, Northern hemisphere, S. Australia, New Zealand, Southern S. America. Mordaciani, Southern hemisphere, *Mordacia* Gray.

Class IV. † PTERASPIDES (Heterostraci)

Head and anterior part of trunk covered with solid carapace composed of bone without true bone cells. Bone consisting of three layers, basal, cancellous, and dentine. Olfactory capsules two. External nasal apertures probably absent, the internal one opening into the mouth cavity. Eyes lateral. Semicircular canals two. Snout formed (as in Coelolepidae and Myxini) by the anterior part of ethmoidal region. No electric organs in the head. A single external branchial opening on each side, placed laterally, far back. Body behind carapace covered with scales. Caudal fin hypocercal. No other fins. Fig. 8.—Lower Silurian to Upper Devonian.

The Pteraspides, as shown by Stensiö (1927), are allied to the Myxini. In classifying the Pteraspides, the families with undivided or feebly divided dorsal shield are usually placed at the base (e. g. the Poraspidae); we begin, on the contrary, with forms which have the carapace divided into many elements, as the oldest known Pteraspidans—the Astraspidae.

Order 7. + ASTRASPIFORMES, n.

Median dorsal shield composed of a mosaic of discrete polygonal tuberculated plates (tesserae). Tubercles covered with a thick layer of transparent enamel-like substance which however is neither true enamel nor ganoine. These features distinguish the Astraspiformes from all the following orders.—Lower Silurian.

Fam. 16. † Astraspidae. † Astraspis Walcott (1892), plates and scales in the Lower Silurian (Upper Ordovician) of Colorado. A. desiderata Walcott is the oldest known Vertebrate (excepting the teeth of Archodus and Palaeodus from the Lower Silurian Glauconite sands of Peterhof). Formerly it was referred to the Cephalaspides, but Stensiö (1927) advanced the opinion that Astraspis belongs to the Pteraspides, namely to the Drepanaspidae. Bryant showed that the bony plates of this genus are devoid of bone cells and that consequently Astraspis must be included in the Pteraspides. He confirmed also a certain resemblance of Astraspis to Drepanaspidae.

¹ See pl. II and fig. 1 A in W. Bryant. Proc. Amer. Phil. Soc., LXXV, 1935, p. 115 (Cryptaspis).

² Stensiö. Cephalaspids of Great Britain, 1982, p. 185. Stensiö believes that the internal aperture was unpaired.

³ Ch. R. Eastman. Proc. U. S. Nat. Mus., vol. 52, 1917, pp. 236-239.

W. Bryant. A study of the oldest known vertebrates, Astraspis and Eriptychius. Proc. Amer. Phil. Soc., vol. 76, N 4, 1986, pp. 409-427, 18 pls.

Order 8. + PSAMMOSTEIFORMES, n.

Carapace divided dorsally into 12 principal plates and numerous small plates. A median dorsal spine.—Upper Silurian to Upper Devonian.

Fam. 17. † Psammosteidae. Middle and Upper Devonian.

Fam. 18. † Drepanaspidae. † Drepanaspis Schlüter. — Lower Devonian of Rhenish Prussia.¹

Fam. 19. † Weigeltaspidae.² Uppermost Upper Silurian and lowermost Lower Devonian of Podolia (Dniester). Upper Devonian of Leningrad Prov. (Lovat River, D. Obruchev).

Order 9. + PTERASPIFORMES

Carapace divided dorsally into 9 plates. A median dorsal spine. A large oval branchial plate, firmly united to dorsal shield. Orbits entirely surrounded by orbital plate.

Fam. 20. † Pteraspidae. Upper Silurian and Lower Devonian. Fig. 8, p. 109.

Order 10. † CYATHASPIFORMES, n.4

Carapace dorsally either quite undivided or subdivided into 4 plates. No dorsal spine. A large oval branchial plate between dorsal and ventral shields, entirely free. Orbits not entirely surrounded by orbital plate. Sensory canals embedded (same as in Pteraspidae), in the middle (cancellous) layer of bone.—Upper Silurian to Lower Devonian.

Suborder † CYATHASPIDOIDEI

Dorsal shield subdivided into 4 plates. - Upper Silurian.

Fam. 21. † Cyathaspidae. Lower Ludlow; Downtonian.

Fam. 22 † Tolypelepidae. † Tolypelepis Pander (= Tolypaspis Fr. Schmidt), Ludlow.

² F. Brotzen. Weigeltaspis nov. gen. und die Phylogenie der panzertragenden Heterostraci. Centralbl. Min. Geol. Pal., 1988, Abt. B, pp. 648—656.

¹ In the Lower Silurian of Colorado there occur, together with Astraspis, scales of *Eriptychius* Walcott, histologically very similar to those of Drepanaspidae (Bryant, l.c.).

³ E. I. White. The Ostracoderm Pteraspis Kner and the relationships of the agnathous Vertebrates. Phil. Trans. R. Soc. London, series B, vol. 225, pp. 381—457, pls. 25—27, 1935.—Fr. Brotzen. Beiträge zur Vertebratenfauna des westpodolischen Silurs und Devons. I. Protaspis arnelli n. sp. und Brachipteraspis n. gen. latissima Zych. Arkiv för Zoologi, vol. 28 A, 1936, 52 pp., 10 pls.

⁴ J. Kiaer. The Downtonian and Devonian Vertebrates of Spitzbergen. Skrifter om Svalbard og Ishavet, N. 52, Oslo, 1982, 26 pp., XI pls. — J. Kiaer and A. Heintz. The Downtonian and Devonian Vertebrates of Spitzbergen. Suborder Cyathaspida. Part I. Tribe Poraspide, fam. Poraspidae Kiaer. Ibidem, N. 40, 1935, 188 pp., 40 pls.

Fam. 23. † Diplaspidae. † Diplaspis Matthew, Upper Silurian (Clinton formation).

Fam. 24. † Traquairaspidae. † Traquairaspis Kiaer, Downtonian.

Suborder + PORASPIDOIDEI

Dorsal shield undivided. — Upper Silurian.

Fam. 25. † Poraspidae. Downtonian. Fig. 9, p. 110. To the same family Bryant provisionally refers † Cryptaspis Bryant from the Lower Devonian of Wyoming.

Fam. 26. † Palaeaspidae. † Palaeaspis Claypole, Lower and Upper Ludlow and lowermost Passage beds.

Fam. 27. † Dinaspidae (Irregularaspidae). † Dinaspis Kiaer, Downtonian.

Fam. 28. † Dictyonaspidae, n. † Dictyonaspis Kiaer 1932. Sensory canal system on head forming a network. Kiaer included this genus into the family Dinaspidae, but it differs considerably in the character just referred to. Downtonian but younger than sediments with Dinaspis.

Fam. 29. † Anglaspidae. † Anglaspis Jackel, Downtonian.

Fam. 30. † Ctenaspidae. † Ctenaspis Kiaer, Downtonian.

Order 11. + AMPHIASPIFORMES

An undivided dorsoventral carapace. Sensory canals situated superficially.³

Fam. 31. † Amphiaspidae. † Amphiaspis Obruchev, Lower Devonian of Siberia.

Subclass? † COELOLEPIDES (Thelodonti)

Head and body completely covered with uniform tubercles or scales. Caudal fin hypocercal. No paired fins. No dorsal fin. An anal. Branchial openings unknown. — Upper Silurian to Lower Devonian.

Order 12. + COELOLEPIFORMES, n.

Scales or tubercles of placoid type, consisting of three layers — cement, dentine and enamel,⁵ with a crown and a pulp cavity internally, not imbricated and irregularly scattered. No enlarged ridge scales. At least 7 pairs of gill pouches. Head depressed, sharply separated from the trunk. — Upper Silurian to Lower Devonian.

I. I. Wills. Trans. R. Soc. Edinburgh, LVIII, pt. II, 1985, p. 429.

* K. Hoppe. Die Coelolepiden und Acanthodien des Obersilurs der Insel Ocsel. Palacontographica, v. 3, 1981, p. 66, 90.

W. Bryant. Proc. Amer. Phil. Soc., Philadelphia, LXXV, 1985, p. 118.

³ D. V. Obruchev. Devonian fishes from the Kureyka R. Moscow, 1989, p. 827.

J. Kiaer and A. Heintz. New Coelolepids from the Upper Silurian of Oesel (Esthonia). Archiv für die Naturkunde Estlands, X, M 8, Tartu, 1982, 8 pp., 2 pls.

Fam. 32. † Coelolepidae (Thelodontidae). Upper Silurian and Lower Devonian. † Coelolepis Pander, † Thelodus Agass., † Lanarkia Traq. — Europe, N. America.

On account of the presence of typical placoid scales Stetson¹ is inclined to refer this family to primitive Elasmobranch stock. But Stensiö and Woodward regard the Coelolepidae as members of Agnatha.

Order 13. + PHLEBOLEPIFORMES, n.

Scales comparatively thin, without crown, without pulp cavity, consisting of two layers — dentine and enamel-like substance (ganoine?). Scales uniform, arranged in regular diagonal series, and imbricated. No enlarged ridge scales. Head passing into the trunk gradually, more or less compressed. 2— Upper Silurian.

Fam 33. † Phlebolepidae. Upper Silurian of Oesel. † Phlebolepis Pander. Ph. elegans Pander =? Coelolepis luhai Kiaer, length about 7 cm. Fig. 10, p. 111.

Inc. sedis fam. 34. † Paraplesiobatidae. Tubercles on head and body as in Coelolepidae, but enlarged ridge scales (as in Birkeniae) present. Eyes large. † Paraplesiobatis Broili, Lower Devonian of Gemünden, Hunsrück.³

? Class † PALAEOSPONDYLI (Cycliae)

Body naked. Vertebral centra in form of calcified rings. Abdominal vertebrae with calcified neural spines, caudal vertebrae with calcified neural and haemal spines. Two semicircular canals. Branchial apparatus unknown. Figs. 11, 12, pp. 112—113.

Order 14. + PALAEOSPONDYLIFORMES

Fam. 85. † Palaeospondylidae. † Palaeospondylus Traq., Middle Devonian of Scotland. Figs. 11, 12.

On † Hypospondylus Jackel, see below, p. 375.

† Palaeomyson (Jackel) Weigelt 1930, from the Upper Permian of Germany, is little known.

¹ H. Stetson. Amer. Journ. Sci. (5), XVI, 1928, pp. 226-280.

³ Kiaer and Heintz, l. c. — K. Hoppe. Phlebolepis elegans Pander aus dem Obersilur von Oesel. Centralbl. f. Min. Geol. Pal., Abt. B, 1988, N 2, pp. 124—180.

³ F. Broili. Sitzber. math.-naturw. Abteil. Bayer. Akad. Wiss., 1983, p. 281, fig. 6-7, pl. VI.

^{*} O. Bulman. Note on Palacospondylus gunni Traquair. Ann. Mag. Nat. Hist. (10), VIII, 1981, pp. 179—190, pl. IV.

Class V. MYXINI (Hyperotreti)

Body naked, eel-like. Skeleton containing no bone. No paired fins. No limb girdles. A single median nasal (naso-hypophyseal) opening at the anterior end of head. Naso-hypophyseal sac opening into pharynx. External gill openings 1-15 on each side. 5-15 pairs of gills represented by gill pouches of entodermal origin. Gills opening into the pharynx. A ductus oesophageo-cutaneous. Branchial skeleton superficial, quite rudimentary (fig. 13, I-IV, p. 114). Mouth of destructive type; 1 "tongue" transformed into a rasping organ. Skull feebly developed, its roof entirely membranous. Notochord persistent. No trace of vertebrae. Myotomes as in Petromyzones. Right ductus Cuvieri obliterated. Afferent vessels passing to the gill pouches themselves (not between gill pouches). Brain walls thick, ventricles reduced. Dorsal roots of spinal nerves united with ventral roots,2 Labyrinth with two ampullae; the respective two semicircular canals pass into one another (therefore it is usually said that the hagfishes have but one semicircular canal); no sacculus. No "salivary" glands. Segmentation meroblastic.

Order 15. MYXINIFORMES

Kidney in adult represented by pronephros anteriorly and mesonephros posteriorly. Tubules of the kidney arranged segmentally. Eyes degenerate, neither eye muscles nor respective nerves being present. Gills far back. Anal opening at posterior end of body. No spiral valve. No dorsal fin.

Fam. 36. Bdellostomatidae (Heptatretidae). Bdellostoma Müll. (Heptatretus Dum.). Temperate seas of Northern and Southern hemisphere.

Fam. 37. Paramyxinidae. Paramyxine Dean. Coasts of Japan.

Fam. 38. Myxinidae. Myxine L. Atlantic and Pacific, chiefly temperate regions of both hemispheres.

Extraordinary as the parasitic mode of life of hagfishes is, it is paralleled by a Teleostomous fish, the deep-sea eel Simenchelys parasiticus Goode et Bean attaining a length of 61 cm and often found burrowing in large fishes.

 ${orall}$ Superclass GNATHOSTOMATA

Jaws present. Paired limbs usually present. Three semicircular canals. Notochord persistent or more or less replaced by vertebral centra. Branchial skeleton (in adult or in young) represented by separated gill arches, situated internally to the branchial arteries, truncus arteriosus and branchial nerves.

¹ P. Balabai. Analyse der funktionellen Eigenschaften des Mundapparats der Myxiniden. Trav. Inst. zool. et biol. Acad. Sci. Ukraine, X, Kiev, 1986. — Ueber die Phylogenese des Nahrungsaufnahmeapparats bei den Cyclostomen. Ibidem.

^{*} Compare: E. Goodrich. Quart Journ. Micr. Sci., vol. 80, 1987, pp. 158-158.

Series PISCES

Aquatic Gnathostomata having gills in adult state. Paired limbs if present not of pentadactylous type. Median fins supported by a special skeleton. An internal ear only. No amnion, no allantois. — Upper Silurian to recent.

We divide the series Pisces into the following classes: † Pterichthyes, † Coccostei, † Acanthodii, Elasmobranchii, Holocephali, Dipnoi, Teleostomi.

Class VI. † PTERICHTHYES (Antiarchi)

Head and anterior part of trunk covered with carapace consisting of true bone with bone cells. Carapace represented by symmetrically arranged large plates. Head armor movably articulated with trunk armor by means of a double neck joint, the condyle of the joint being on the head, the fossa condyli on the body. A single external gill opening on each side. Gill cover present. Anterior limbs in form of peculiar paddle-like appendages covered by the same armour as the body and articulating with anterior part of trunk. Tail heterocercal. One or two dorsal fins. System of sensory canals in form of open groves on the surface of plates, recalling as a whole the corresponding system in Elasmobranchii and Coccostei. Neural endocranium and visceral arches not ossified nor calcified. No parasphenoid. A nasal opening on each side close to the anterior margin of eye. Eyes dorsal, close together. A pineal opening, between them. — Middle and Upper Devonian.

The pectoral appendages of Pterichthyes are as much peculiar as the wings of birds. From the fins of fishes they differ in having an external bony skeleton and (in Asterolepiformes) in being jointed. The pectoral appendage of Bothriolepis has, below the exoskeleton, an endoskeleton, consisting of cartilage, which was superficially ossified or calcified (Stensiö, 1931, p. 111, fig. 55, pl. II, fig. 5, 6). Gross⁴ proposes to designate this fin type as the arthropterygium.

Pterichthyes have been still recently referred to the Agnathi, but Stensiö (1931) proved that they had possessed true jaws.

¹ Stensiö (Handb. vergl. Anat. Wirbelt., IV, 1986, p. 851, fig. 236) suggested that the Upper Devonian Crossopterygian Diplocercides possessed a rudimentary fenestra ovalis. According to Romer (Bull. Mus. Comp. Zool. Harvard Coll., völ. 82, N 1, 1937, p. 89) this can hardly be the case. On the other hand the Upper Carboniferous Ectosteorhachis ("Megalichthys") may have had an incipient fenestra rotunda (Romer, l.c., p. 18, fig. 5).

² A small interorbital bone may have been present in Bothriolepis (Stensiö 1981, p. 27).

³ E. A. Stensiö. Upper Devonian Vertebrates from East Greenland. Meddel. om Grönland, vol. 86, N 1, 1981, 212 pp., 86 pls.

⁴ W. Gross. Asterolepis ornata Eichw. und das Antiarchi-Problem. Palacontographica, vol. 75, No. 1—9, 1981, p. 52.

Order 16. † REMIGOLEPIFORMES, n.

Pectoral appendages not jointed—not subdivided into a proximal and distal segment. On the stretch between the articular plates and terminal plate they are covered with four longitudinal series of plates. Posterior lateral plate not fused with the posterior dorso-lateral. Fig. 14, p. 117.

Fam. 39. † Remigolepidae. † Remigolepis Stensiö, Upper Devonian of

East Greenland.

Order 17. † ASTEROLEPIFORMES, n.

Pectoral appendages jointed — subdivided into a proximal and a distal segment articulating with each other. The distal segment covered with four longitudinal rows of plates, the proximal segment covered, distally to the articular plates and the axial plate, with four plates. Posterior lateral plate always coalesced with the posterior dorso-lateral plate into a mixilateral plate.

Fam. 40. † Asterolepidae.² † Asterolepis Eichw., † Pterichthys Agass. (Pterichthyodes Bleeker). Middle and lowermost Upper Devonian.⁵

Fam. 41. † Microbrachiidae.2 † Microbrachius Traq., Middle Devonian.

Fam. 42. †Bothriolepidae.² †Bothriolepis Eichw. Upper Devonian, from the lowermost one up.

Fam. 42a. inc. sedis † Ceraspidae (Ceraspidae + Ceratolepidae, Gross). † Ceraspis Schlüter, upper Middle Devonian, † Ceratolepis Gross, lower Upper Devonian. Anterior median dorsal with a horn-like process. Pectoral appendages unknown.

Class VII. † COCCOSTEI (Arthrodira)

Head and anterior part of body usually covered with bony carapace consisting of large symmetrical plates. Chondrocranium lined externally with a thin perichondral bony layer which represents either a single large unpaired ossification, extending from the ethmoidal till occipital region (in oldest forms) or is subdivided into several independent bones (however in the Upper Devonian Coccosteans these perichondral ossifications were very feeble or even absent). Dermal bones of the cranial roof, upper jaw and cheek not comparable with those of Teleostomi. Inferognathal ("mandibular") not playing part in the formation of the symphysis of the lower jaw; symphysis of lower jaw formed by rostral parts of the Meckel's carti-

¹ Stensiö, l. c., p. 156-157, 166-197.

² See Stensiö, l. c., p. 157-158 (all three families treated here ar subfamilies of the Asterolepidae).

Range after D. Obruchev. Verhandl. Miner. Gesell., vol. 62, 1988, p. 417.
 W. Gross. Abhandl. preuss. geol. Landesanst., N 154, 1988, pp. 16—92,
 176, 1987, p. 14.

lage and a presymphyseal element. No parasphenoid. Meckel's cartilage and palato-quadrate present, in some partly ossified.¹ Notochord persistent. Neural and haemal arches ossified. No ribs. Head carapace usually movably connected to body carapace by means of a double neck joint, the condyle of the joint being on body, the fossa condyli on head (but in Synauchenia the head carapace was fused with the body carapace and in Phyllolepis both were probably rigidly connected with each other). Pectoral fins absent, being replaced on each side by an immovable spine.² Ventral fins small. A dorsal fin. A gill cover sui generis, formed by an element of the lower jaw (postsuborbital); in Phyllolepids the gill cover consisted probably entirely or mainly of soft tissue. External gill slits between head and body carapace. Eyes lateral. A paired pineal opening in Euarthrodira.²—Upper Silurian to Upper Devonian (or to early Mississippian).

As shown by Stensiö, the Coccostei are true fishes, allied on the one hand to the Pterichthyes, on the other to the Elasmobranchii. The orders described in the Appendix to Coccostei, appear to represent a transition to the Elasmobranchii. But it must be borne in mind that both Coccostei and Elasmobranchii lived during the Devonian period.

Watson (1937) suggests that the Coccostei (Arthrodira) possessed a full-sized pre-hvoidean gill slit resembling the branchial gill slits.

Subclass † EUARTHRODIRA

Head carapace usually consisting of 3 median plates, a pair of central plates and four pairs of marginal plates. Sensory canal system in form of open grooves on the exoskeletal bones. Fig. 15, p. 119.

Order 18 † ARCTOLEPIFORMES (Acanthaspida)

Dermal skeleton well developed. Posterior median ventral plate present. A pair of pectoral spines immovably coalesced with the anterior ventro-lateral plates. Head small, body carapace long. No traces of paired fins. — Upper Silurian to Lower Devonian.³

Inc. sedis. † Palaeacanthaspis Brotzen, Upper Silurian of Podolia.
Fam. 43. † Arctolepidae (Jackelaspidae, Monaspidae; Acanthaspidae auct.
ex parte). Lower Devonian.

**Temporary Company Company

¹ E. Stensiö. On the heads of certain Arthrodires, 1984, p. 28, 26, 48, 45, 47.

² A. Heintz (Norsk geol. tidskr., XVIII, 1988, p. 21, fig. 5) describes in Coccosteus decipiens Ag. fragments of the pectoral fin and fin rays.

³ A. Heints. Acanthaspida. Skrifter om Svalbard og Isbavet, N 22, Oslo, 1929, 81 pp., 24 pls.; Lunaspis-Arten aus dem Devon Spitzbergens. Ibidem, N 72, 1987, 28 pp., 1 pl. (Acanthaspis arctica Heintz = Lunaspis arctica = Macropetalichthyidae).

⁴ F. Brotzen. Palasobiologica, VI, 1984, p. 118, pl. IX, fig. 6

The type species of Acanthaspie Newb., A. armata Newb., from the Middle Devonian of New York, belongs, as shown by Heints 1987, to the Macropetalichthyidae;

Fam. 44. † Phlyctaenaspidae (Mediaspidae; Acanthaspidae auct., ex parte). Lower Devonian.¹

Fam. 45. † Polyaspidae ("Acanthaspidae"). Lower Devonian. † "Acanthaspis" (non Newb.).

Order 19. † COCCOSTEIFORMES (Brachythoraci) 2

Dermal skeleton well developed. Posterior median ventral plate present. No immovable pectoral spine.

Fam. 46. † Coccosteidae (incl. Pholidosteidae). Middle and Upper Devonian. Fig. 15.

Fam. 47. † Selenosteidae (Pachyosteidae). Upper Devonian.

Fam. 48. † Homostiidae. † Angarichthys Obr., † Homostius Asmuss. Middle Devonian.

Fam. 49. † Heterostiidae. † Heterostius Asmuss, Middle Devonian.

Fam. 50. † Titanichthyidae. † Titanichthys Newberry, Upper Devonian.

Fam. 51. † Holonemidae. Middle and Upper Devonian.

Fam. 52. † Hadrosteidae. Upper Devonian.

Fam. 53. † Leptosteidae. † Leptosteus Jackel, Upper Devonian.

Fam. 54. † Trematosteidae. Upper Devonian.

Fam. 55. † Brachydiridae. † Brachydirus Koenen, Upper Devonian.

Fam. 56. † Oxyosteidae. † Oxyosteus Jackel, Upper Devonian.

Fam. 57. † Synaucheniidae. † Synauchenia Jackel, Upper Devonian.

Order 20. † MYLOSTOMIFORMES

As Coccosteiformes, but dentition for crushing.

Fam. 58. † Mylostomidae. Upper Devonian of N. America.

Order 21. + PTYCTODONTIFORMES

Dermal skeleton feebly developed. Apparently no pectoral fins, but a pair of pectoral spines. Ventral fins well developed. A dorsal fin. Notochord persistent; neural and haemal arches ossified. To judge from the presence of the shoulder girdle, a gill cover was present. Posterior median

The system of families chiefly from D. Obruchev in: Zittel. Text-book of palaeontology, Russian translation, in press.

besides, Acanthaspis Newb. is a nomen praeoccupatum. Arctolepis Eastman 1908 = Jae-kelaspis Heintz 1929 (Heintz, l. c. 1987, p. 14).

¹ A. Heintz, l. c., 1929. Some remarks about the structure of Phlyctaenaspis acadica Whit. Norsk geol. tidskr., XIV, 1988, pp. 127—144.

² A. Heintz. The structure of Dinichthys. New York, 1982, Amer. Mus. Nat. Hist., pp. 118—224, 9 pls. — E. Stensiö. On the heads of certain Arthrodires. I. Pholidosteus, Leiosteus and Acanthaspids. K. Sven. Vet.-Akad. Handl. (8), XIII, № 5, 1984, 79 pp., 14 pls. — D. Watson. The interpretation of Arthrodires. Proc. Zool. Soc. London, 1984, pp. 487—464. — E. Stensiö. On the Placodermi of the Upper Devonian of East Greenland. I. Phyllolepida and Arthrodira. Meddel. om Grönland, vol. 97, № 1, 1984, 58 pp., 25 pls.; № 2, 1986, 52 pp., 30 plc

ventral plate apparently absent. Teeth tritorial as in Holocephali.¹ According to Watson,² in † Rhamphodopsis there were present both pharyngo-hyal and epihyal bones lying parallel to the posterior margin of the mandibular arch; the hyoid arch remained as an unmodified gill arch.

Fam. 59. † Ptyctodontidae. Middle and Upper Devonian. Species of † Ptyctodus Pander are said to occur in the lowermost Mississippian of Missouri.

Subclass † PHYLLOLEPIDA

Dermal cranial roof consisting of one large median cephalic plate and five paired marginal plates, the anterior bones being probably completely reduced. Posterior median ventral plate absent or much reduced. Plates consisting of typical bone. Endocranium and visceral arches not ossified or feebly ossified. Head and trunk armour probably fairly rigidly connected with each other. Sensory canal system superficial.³

This group was formerly placed among the Drepanaspidae (Pteraspides), but Stensiö (1934) showed that it belongs to the Coccoster.

Order 22. † PHYLLOLEPIFORMES

Fam. 60. † Phyllolepidae. † Phyllolepis Agass., Upper Devonian of Europe, E. Greenland, N. America, and Australia.

Subclass + MACROPETALICHTHYES (Anarthrodira)

Dermal cranial roof consisting of two median plates and six paired marginal plates. Head and trunk armour movably connected with each other. Pectoral spine present and trunk carapace very like that of Arctolepiformes. Sensory canals situated within the bone (in ridge-like thickenings on the lower side of bones). — Devonian.

Woodward (1932) included the Macropetalichthyidae, as a family, among the Coccostei, and Gross (1937) proved that they really belong to that group.

Order 23. † MACROPETALICHTHYIFORMES (Petalichthyida) 4

Fam. 61. † Macropetalichthyldae. † Lunaspis Broili, Lower Devonian, of Rhenish Prussia, Ural Mts, Balkash Lake, and Taimyr. 5 † Macropeta-

¹ D. Watson. Proc. Zool. Soc. London, 1984, pp. 453-460.

² D. Watson. On Rhamphodopsis, a Ptyctodont from the Middle Old Red Sandstone of Scotland. Trans. R. Soc. Edinburgh, LIX, 1938, fig. 1, pp. 400, 409.

³ Stensiö, l. c., Meddel. om Grönland, 1984, 1936.

⁴ E. A. Stensiö. On the head of the Macropetalichthyids. Field Mus. Nat. Hist., geol. ser., IV, № 4, Chicago, 1925, 198 pp., 18 pls. — F. Broili. Sitzber. Bayer. Akad. Wiss., math.-nat. Abt., 1929, pp. 143—163, pls. 1—2; 1930, pp. 47—51, figs. (Lunaspis). — W. Gross. Die Wirbeltiere des rheinischen Devons. II. Abhandl. preuss. geol. Landesanst., № 176, 1937. — A. Heintz. Lunaspis-Arten aus dem Devon Spitzbergens. Skrifter om Svalbard og Ishavet, № 72, 1987, 24 pp.

⁵ D. Obruchev. C. R. Acad. Sci. U. R. S. S., XXII, N. 5, 1939.

lichthys Norwood and Owen, Middle Devonian. † Epipetalichthys Jackel, Middle and Upper Devonian.

APPENDIX TO COCCOSTEI

Under the name of *Placodermi* Stensiö² unites the subgroups (units higher than orders) Pterichthyes (Antiarchi), Coccostei (Arthrodira), Stegoselachii, and Rhenanida. The last two systematical categories are in some respect allied to Coccostei, in others—to Elasmobranchii. Stensiö (1936) referred to the Stegoselachii, the Macropetalichthyidae and Cratoselachii, to the Rhenanida—the Asterosteidae. Woodward (1932) included the Macropetalichthyidae, as a family, among the Coccostei, whereas he placed the Cratoselachidae and Rhenanida (Asterosteidae—Jagorinidae), as orders, in the Elasmobranchii. Gross (1937) showed that Macropetalichthys is allied to Lunaspis, both belonging to the Coccostei.

As the above named groups are still unsufficiently known and as they are much more closely allied to the Coccostei, than to the Elasmobranchii, we shall regard them as an appendix to the Coccostei.

Order 23a. † STENSIÖELLIFORMES (Stegoselachii)

Pectoral fins well developed, tribasal, Elasmobranch-like; no pectoral spines. Head armoured with bony plates and immovably attached to the trunk. Five gill openings on each side, possibly covered by an unossified operculum (Watson, 1937). Shoulder girdle as in Selachii. Placoid scales, transformed into teeth on jaws.—Lower Devonian.

Fam. 62. † Stensiöellidae. † Stensiöella Broili, Lower Devonian of Rhenish Prussia. † "Macropetalichthys (?) prümiensis" Broili non Kayser, from the Lower Devonian of Rhenish Prussia, is allied. The little known † Nessariostoma Broili, from the Lower Devonian, with a very elongate snout and eyes situated within a single plate, evidently forms a distinct family (or order?).

To the order Stensicelliformes may belong the fam. 63 † Cratoselachidae which, according to Woodward (1932), constitutes a separate order Stegoselachii of his subclass Elasmobranchii. † Cratoselache Woodward 1924. Cranial roof consisting of isolated bony plates. Pectoral basals two; pectoral radials unjointed. Lower Carboniferous of Belgium.

¹ Macropetalichthys prümiensis Kayser 1895 belongs to Lunaspis.

² Meddel. om Grönland, vol. 97, № 2, 1986, p. 80.

³ F. Broili. Sitzber. Bayer. Akad. Wiss., math.-nat. Abt., 1988, p. 288, figs. 8—10,
pls. III—IV.

F. Broili. Ein Macropetalichthyide aus den Hunsrückschiefern, l. c., 1988, pp. 417 -437, pl.

⁵ Broili, l. c., 1933, p. 804, figs. 18—15, pl. V.

Order 24. + GEMUENDINIFORMES (Rhenanida)

Shape of body and fins as in rays. Pectoral fins strongly developed, supported through their whole length by ossified radials. Mouth terminal. Head covered with few isolated plates. Nasal openings dorsally, between eyes. A pineal opening. Sensory canals situated superficially. Vertebral centra ring-like. A gill cover. Fig. 16, p. 123.

Fam. 64. † Gemuendinidae (Asterosteidae). † Gemuendina Traq., Lower Devonian of Rhenish Prussia. † Asterosteus Newb., Middle Devonian of N. America.

Order 25. + JAGORINIFORMES

Cranial roof represented by isolated tubercles (not by plates) of unknown structure. Shoulder girdle covered with dermal bones. Neural endocranium cartilaginous but provided both externally and internally (on the cerebral side) with a thin perichondral layer of bone. Occipital region provided with two condyles for articulation with vertebral column. Visceral skeleton partly ossified. Teeth numerous, small, not ankylosed with jaws, Selachian-like. Sensory canals unknown. Nasal openings dorsal, before orbits.²

Fam. 65. † Jagorinidae. † Jagorina Jackel, Upper Devonian of Germany.

Class VIII. ACANTHODII

True bone occurring in the endoskeleton. Dermal bones present. Chondrocranium ossified either in form of a thin perichondral layer of bone or in form of many perichondral bones separated by cartilage. Cranial roof covered with irregular small dermal bones. Jaws formed by palato-quadrate and Meckel's cartilage, both ossified but lacking any investing dermal bones. The palato-quadrates of the two sides not meeting in the middle line anteriorly. More or less delevoped dermal operculum supported by mandibular rays. In primitive forms the gill slits opening independently to the exterior being covered with mandibular operculum only in their lower part and having in their upper part each an independent operculum supported by many bony splints; in higher forms the mandibular operculum covering the whole of gill chamber (as does the hyoidean operculum in Teleostomi). Hyoid arch separated from the mandibular arch by a complete very long gill slit as long as that which hies between the hyoidean and first branchial arches and apparently having no suspensory function. 4 or 5 branchial arches. Notochord persistent but some (Diplacanthus, Acanthodes) with well developed ossifications in the vertebral column. No scleroticalia

¹ F. Broili. Ueber Gemündina stürtzi Traq. Abh. Bayer. Akad. Wiss., mathnat. Abt., N. F., VI, 1980, 24 pp., 4 pls.; l. c., 1988.— D. Watson. Phil. Trans., vol. 228 B, 1987, pp. 187—140, fig. 25.

^{*} Stensio, 1925, pp. 189-186.

but the orbit surrounded by 4—6 or more (Diplacanthus) circumorbital bones. Large otoliths. Body and sometimes fins covered with very small thick ganoid scales.¹ Except for the caudal fin all other fins each provided with a strong spine consisting of vasodentine. Pectoral spine supported by an element (basal element of Woodward, claviculoid of Reis, scapula of Watson) of unknown morphological significance. First dorsal, pectoral and caudal fins supported, at least in some, by a special endoskeleton. Caudal fin heterocercal. Fin rays feebly developed, of the ceratotrichia type. Lower Acanthodii with 1—5 pairs, of spines between pectoral and ventral spines, representing as many additional paired fins. Eyes lateral, large, very far forwards. Nostrils small, directed forwards. Lateral line passing between two rows of scales. The supraorbital sensory canal not continuous with the main lateral line. — Upper Silurian to Lower Permian (their acme being in the Lower Devonian).²

The Acanthodii have been usually referred to the Elasmobranchii, but as shown by Goodrich (1907), their scales do not belong to the type of dermal teeth; Brotzen (1934) discovered bone cells in the basal part of Acanthodian scales. The structure of the latter is allied to that of Cheirolepis. Further the presence on each side of two otoliths, a large and a small one, observed by me in Acanthodes lopatini and similar to the Palaeoniscid otoliths, indicates that the Acanthodii are allied to the Teleostomi.

According to Watson (1937) the Coccostei (Arthrodira) should possess a complete hyoidean gill slit like that in Acanthodii. The ossification of the neurocranium in Coccostei was rather similar to that in Acanthodii. Pointing out these similarities Watson insists on a close kinship between the Acanthodii and Arthrodira.

The Acanthodii differ from the Elasmobranchii in having a complete hyoidean gill slit, ganoid scales, true bone in the skeleton and more or less developed operculum. The absence of dermal bones on the jaws, the presence of a complete hyoidean gill slit and of a peculiar mandibular operculum separate the Acanthodii from the Teleostomi.

The following classification is based principally on the work of Watson (1937).

Order 26. † CLIMATIIFORMES, n.

Two dorsal fins. 3—5 pairs of intermediate spines (fins) between pectoral and ventral fins. Mandibular operculum not covering the whole of the

¹ F. Brotzen. Die Morphologie und Histologie der Proostes (Acanthodiden)-Schuppen. Arkiv f. Zoologi, XXVI A, № 23, 1984, 27 pp., 8 pls.

² O. M. Reis. Illustrationen zur Kenntnis des Skeletts von Acanthodes bronni Age Abhandl. Senckenberg. naturf. Gesell., XIX, 1895, pp. 49—64, 6 pls.; Ueber Acanthodes bronni Ag. Morph. Arb., herausgeg. von G. Schwalbe, VI, 1896, pp. 148—220, 2 pls.—O. Jackel. Der Kopf der Wirbeltiere. Ergebn. Anat. Entw., XXVII, 1927, p. 872, fig. 22 A (Acanthodes bronni).—D Watson. The Acanthodian fishes. Phil. Trans. R. Soc. London, series B, vol. 228, 1987, pp. 49—146, 10 pls.

gill chamber, the upper parts of the branchial slits remaining free, covered each by its own operculum. Both upper and lower jaws each of a single bone on each side. No extramandibular.—Lower Devonian.

Fam. 66. † Climatiidae, n. Lower jaw toothed. Shoulder girdle covered ventrally with a series of paired dermal bones: anterior lateral, anterior admesial, posterior admesial and others, and a median bone. † Climatius Agass., Lower Devonian; according to Watson, this genus possessed an exterior foramen for ductus endolymphaticus (Fig. 17, p. 126).

Fam. 67. † Euthacanthidae, n. Lower jaw toothless. Shoulder girdle consisting only of "scapula" (Watson) and antero-lateral pectoral bone. † Euthacanthus Powrie, Lower Devonian. † Brachyacanthus Egert., with a series of large ridge scales before the first dorsal, may belong to the same family.

Fam. 68.† Parexidae, n. Lower jaw toothed. First dorsal spine enormous, with two rows of denticles posteriorly, the denticles on the right and left side of the spine alternating.† Parexus Agass., Lower Devonian of Scotland.

Order 27. + MESACANTHIFORMES, n.

A single dorsal fin. A single pair of intermediate spines (fins) between pectoral and ventral fins. Mandibular operculum as in Climatiiformes. Both upper and lower jaws each of two ossifications; in the lower jaw the anterior and posterior ossifications may fuse completely in adult specimens. An extramandibular which bears the rays supporting the mandibular operculum. Jaws toothless.—Lower to Upper Devonian.

Fam. 69. † Mesacanthidae, n. † Mesacanthus Traq., Lower to Upper Devonian of Scotland and Canada (Fig. 19, p. 127).

Order 28. + ISCHNACANTHIFORMES, n.

Two dorsal fins. No free spines between pectoral and ventral fins. A complete mandibular operculum. Lower and upper jaws each of two independent ossifications. A spiral of conical teeth at the mandibular symphysis. Both palate-quadrate and lower jaw with teeth ankylosed to the bone. Fin spines deeply inserted in body. Shoulder girdle represented by a single element ("scapula") on each side which seems to be, in part at least, of the nature of a membrane bone. No extramandibular. — Upper Silupian to Middle (Upper?) Devonian.

Fam. 70. + Ischnacanthidae. The best known genus + Ischnacanthus Powrie from the Lower Devonian of Scotland.

Order 29. + GYRACANTHIFORMES (incertae sedis), n.

Two dorsal fins. Pectoral fins enormous, reaching to the end of advanced ventral fins. Two pairs of free spines at the base of. pectorals.—Little known fishes; from the Lower Devonian to Carboniferous.

Fam. 71. † Gyracanthidae.

Order 30. + DIPLACANTHIFORMES, n.

Two dorsal fins. A pair of intermediate (free) spines between pectonal and ventral fins. A pair of additional pectoral spines on the ventral side of the dermal shoulder girdle. Mandibular operculum complete. Lower and upper jaw each of two independent ossifications. Neural arches ossified. Circumorbitals numerous. First dorsal spine with a long inserted portion, the fin supported by large basals which bear short radials. Shoulder girdle consisting of "scapula" (clavicle of Woodward), "coracoid" (infraclavicle of Woodward) and dermal plate connecting the (lateral) pectoral spine with the admedian spine inserted ventrally on the shoulder girdle. Jaws toothless. No extramandibular.—Middle and Upper Devonian.

Fim 72. † Diplacanthidae. † Diplacanthus Agass., Middle Devonian of Scotland and Upper Devonian of Canada (Fig. 18, p. 126, 21 B, p. 129).

Order 31. + CHEIRACANTHIFORMES, n.

A single dorsal fin. No intermediate spines between the pectoral and ventral fins. Mandibular operculum covering nearly the whole of gill chamber. Both upper and lower jaws, on each side, each of a single bone. Fin spines deeply inserted into the body. Dorsal fin with basal elements. The shoulder girdle of two elements, "scapula" and "coracoid". Jaws toothless. No extramandibular. — Devonian.

Fam. 73. † Cheiracanthidae, n. † Cheiracanthus Agass., the type described from the Middle Devonian of Scotland, other species said to occur in the Lower and Upper Devonian (Fig. 21 A, p. 129).

Order 32. + ACANTHODIFORMES, n.

A single dorsal fin. No intermediate spines. Mandibular operculum covering the whole of gill chamber. Palatoquadrate of three independent ossifications. Each lower jaw ossifying in two parts: an anterior and a posterior. Besides a palatobasal, an otic articulation of the upper jaw. Neurocranium ossified in many bones and floored anteriorly by an unpaired bone pierced by a hypophyseal foramen, and posteriorly by a "basioccipital". Hyoid arch without dermal bones but with a series of gill rakers. Pectoral fin tribasal with very short jointed radials. An extramandibular. No teeth in jaws. Shoulder girdle consisting of "scapula" only, sometimes a small "coracoid" is added. — Lower Carboniferous to Lower Permian.

Fam. 74. † Acanthodidae (Acanthoessidae). Fig. 20, p. 128. As shown by Watson (1937), the old genus † Acanthodes Agass. is a medley of many genera. † Acanthodopsis Hancock et Atthey known only by jaws with large teeth does not belong in this order.

Large otoliths were observed by me in Acanthodes lopatini Rohon from the Lower Carboniferous of Achinsk District, Siberia; the saccular otolith is much smaller than the lagenar.

To the Lower Paleozoic family † Protodontidae Woodward (Zittel. Textbook of palaeontology, II, 1932, p. 56) referred some genera, known chiefly after teeth. In a recent paper Woodward (Ann. Mag. Nat. Hist., XIII, 1934, p. 528) arrives at the conclusion that † Protodus Woodw. == † Farnellia Traq. belongs to the Jagorinidae, Asterosteidae or an allied family (vide supra, p. 371). According to Watson (1937, p. 71) the head described as Protodus scoticus (Newton), from the Lower Devonian of Scotland, belongs to an Acanthodian and in all probability to Parexus Ag. (fam. Diplacanthidae).

Class IX. ELASMOBRANCHII

Endoskeleton cartilaginous, often calcified. No dermal bones on head, jaws and pectoral arch. Endocranium never ossified, but covered superficially with a layer of prismatic calcifications. Skull hyostylic or amphistylic. Fin rays as ceratotrichia. Skin covered with placoid scales or naked. 5—7 gill arches and gill openings on each side. No gill cover. Ribs of the pleural (ventral) type.¹ No air bladder. No lungs. A cloaca. Males usually with pterygopodia (claspers), derived from ventral fins. No large (compact) otoliths. Olfactory organs as paired blind sacs, each with a single external aperture. Gill cleft between mandibular and hyoid arches reduced.—Upper Devonian to recent.

Subclass † XENACANTHI (Pleuracanthodii, Ichthyotomi)

Skeleton of the pectoral fin with a long segmented axis bearing one series of ("preaxial") cartilaginous radials in front and another ("postaxial") behind. Axis of the ventral fin with preaxial radials only. Five gill arches. Caudal diphycercal. Two anals. Jaws amphistylic. Notochord persistent; no centra. Males with claspers. No circumorbital plates. Two halves of pelvic girdle remain separate. Two halves of pectoral girdle separated dorsally but fused ventrally.

Order 33. †XENACANTHIFORMES

Dorsal fin elongate, separated from the caudal by a notch. A long median occipital spine. Mouth nearly terminal.

Fam. 75. †Xenacanthidae (Pleuracanthidae). Lower Carboniferous to Lower Permian in Europe and North America, Middle Triassic in New South Wales. Principal genus †Xenacanthus Beyrich 1848 (= Pleuracanthus Agass. 1837, nom. praeocc.).

† Hypospondylus Jackel, from the Lower Permian of Bohemia, is, according to Watson, the upper part of a Xenacanthus.

¹ S. Emelianov. Die Morphologie der Fischrippen. Zool. Jahrb., Abt. Anat., vol. 60, 1985, pp. 244—245.

² O. Jackel. Die Wirbeltiere. Berlin, 1911, p. 40, fig. 27.

Subclass † CLADOSELACHII (Pleuropterygii)

Paired fins with broad bases (unconstricted); their radials unjointed, not fused at their bases and extending (as in Batoidei and in some living sharks) nearly to the margin of the fin membrane. Fin rays scarcely developed (in the caudal only). Two dorsal fins. No anal. Anal opening (or cloaca) situated at base of caudal fin. Caudal strongly heterocercal (but externally almost homocercal). Jaws amphistylic. Teeth cladodont (with a principal median cusp and some smaller lateral cusps). Notochord persistent; no vertebral centra. Males without claspers. — Upper Devonian to Upper Carboniferous.

Order 34. †CLADOSELACHIFORMES

Pectoral basalia without a long segmented metapterygial axis (fig. 22, p. 131). No spines in dorsal fins. Orbit surrounded by a ring of dentine plates.

Fam. 76. † Cladoselachidae.² Pectoral basalia numerous. A horizontal keel on each side of the caudal peduncle. Body covered with typical placoid scales. † Cladoselache Dean, Upper Devonian to Lower Carboniferous of N. America.

Fam. 77. † Denaeidae. Pectoral basalia consisting of mesopterygium and metapterygium. † Denaea Pruvost, Lower Carboniferous of Belgium (Fig. 22, p. 131).

Order 35. + CLADODONTIFORMES

Pectoral basalia with a long segmented metapterygial axis.

Fam. 78. † Cladodontidae. † Cladodus Ag. Cl. wildungensis Stensiö, Upper Devonian: its endocranium, similar to that of Chlamydoselachus, is described in detail by Stensiö. * Cl. neilsoni Traq., Lower Carboniferous of Scotland. remains of head and pectoral arch. Teeth also recorded from the Upper Carboniferous (and Permian?). * † Symmorium Cope * from the Pennsylvanian of Illinois may belong to the same family.

Inc. sedis. Fam. 78a. † Tamiobatidae. † Tamiobatis Eastman. Middle or Upper Devonian of Kentucky. Known only by the beautifully preserved

¹ B. Dean. Studies on fossil sharks. Mem. Amer. Mus. Nat. Hist., IX, 1909, pp. 281—283, fig. 80.

² B. Dean, l. c., pp. 211-253, figs. 1-44, pls. XXVI-XXXIII.

³ P. Pruvost. Description de Denaea fournieri, sélacien nouveau du marbre noir de Denée. Bull. Acad. R. Belgique, cl. des sciences (5), VIII, 1922, 3 5, pp. 218—218, fig.

⁴ E. Stensiö. Handb. vergl. Anat., IV, 1986, pp. 321—822, figs. 247, 248. Bull. Geol. Inst. Upsala, XXVII, 1987, pp. 128—144. — W. Gross. Das Kopfskelett von Cladodus wildungensis Jackel. I. Endocranium und Palatoquadratum. Senckenbergiana, XIX, 1987, pp. 80—107; according to Gross the specimens described by Stensiö belong to a distinct species, Cl. hassiacus Gross.

⁵ The cladodont type of tooth "appears with little variation in as many as seven samilies of sharks, and in at least three distinct orders" (Dean, 1909, p. 258).

⁶ Dean, l. c.

⁷ C. R. Eastman. Tamiobatis vetustus; a new form of fossil skate. Amer. Journ. Sci. (4), IV, 1897, pp. 85-90, fig., pl. L.

upper part of the cranium. The fossil was tentatively placed by Eastman in the vicinity of Rhinobatoid or Myliobatoid skates. It resembles indeed a skate cranium. Fig. 23, p. 133. The neural endocranium of Tamiobatis differs from that of Cladodus in the mighty development of its orbital part. The antorbital process is very large, suggesting an attachment of the pectoral fin analogous to that in rays and skates. The two parts of the parietal fossa stand far apart as in rays and skates. The otical part is very short and much narrower than the orbito-temporal one.

Teeth of "Cladodus" are known from the Upper Devonian (Genesee) of Kentucky.

Subclass SELACHII (Euselachii, Plagiostomi). Sharks and rays

Paired fins without a median axis. Base of pectoral fin constricted, pectoral radials jointed. Vertebral centra usually differentiated. Males with claspers.¹

Superorder A (sharks) (Selachoidei, Pleurotremata)

Gill openings lateral. Anterior margin of pectoral fin free. No free cartilages attached to the olfactory capsules. Hyomandibular bearing branchial rays. Right and left halves of pectoral girdle dorsally separated, not united together, nor attached to the vertebral column.

Order 36. HETERODONTIFORMES

Two dorsal fins, each provided with a spine. Anal fin present. Five gill openings. Jaws amphistylic or hyostylic. Palatoquadrate articulated to the cranium. Rostral cartilages absent. Oro-nasal groove present. — Lower Carboniferous to recent.

A satisfactory classification of this order cannot at present be given Fossil forms, apparently belonging to the Heterodontiformes, are known since the Upper Devonian. But they merge imperceptibly into the Cladoselachii.

Suborder † CTENACANTHOIDEJ

Pectoral basalia with a long segmented metapterygial axis (fig. 25. p. 135). Teeth cladodont. No vertebral centra. — Lower Carboniferous.

¹ C. T. Regan. A classification of the Selachian fishes. Proc. Zool. Soc. London. 1906, pp. 722—758.—S. Garman. The Plagiostomia (Sharks, Skates, and Rays). Mem. Mus. Comp. Zool., XXXVI, 1918, XIII — 515 pp., 75 pls. (the author made all his possible to throw the nomenclature of this group into a those).—J. Daniel. The Elasmobranch fishes. 8d edit., Berkley, 1984, XI — 831 pp.—E. G. White. A classification and phylogeny of the Elasmobranch fishes. Amer. Mus. Novit., M. 887, 1986, 16 pp.; Interrelationships of the Elasmobranchs, with a key to the order Galea. Bull. Amer. Mus. Nat. Hist., vol. 74, 1987, pp. 25—188.—J. A. Moy-Thomas. The early evolution and relationships of the Elasmobranchs. Biol. Reviews, XIV, 1989, pp. 1—26.

Fam. 79. † Ctenacanthidae. Allied, on the one hand, to the Cladoselachidae and, on the other, to the Hybodontidae. Pro-, meso-, and metaptery-gium present. The anterior dorsal spine making a very much smaller angle with the body than posterior spine. † Ctenacanthus (Sphenacanthus) costellatus Traq., Lower Carboniferous of Scotland (fig. 24, 25, p. 135). The type species of † Ctenacanthus Agass. is C. major Agass., known only by the dorsal fin spines from the Lower Carboniferous of Europe. The structure of the Upper Devonian "Ctenacanthus" clarki Newberry is obscure (cf. Moy-Thomas, l. c., 1936, p. 769, fig. 7f). † Goodrichia Moy-Thomas (l. c., p. 771), from the Lower Carboniferous of Scotland, may pertain to the Ctenacanthidae.

According to Smith Woodward (1932) and Moy-Thomas (1939), the Ctenacanthidae are closely related to the Cladoselachii, whereas Brough (1934—1935) refers them to the Hybodonts.

Suborder HETERODONTOIDEI

No long segmented metapterygial axis.

Fam. 80. † Tristychiidae. Pectoral fin dibasal, having two large cartilages (mesopterygium and metapterygium), articulating with girdle; metapterygium not articulating directly with radials. Teeth externally as in Helodus but differing in microscopical structure. Both dorsal fin spines equally inclined. † Tristychius Agass., Lower Carboniferous of Scotland. Fig. 26, p. 135.

Fam. 81. † Hybodontidae. Jaws amphistylic. Notochord persistent, possibly unconstricted. No vertebral centra. Pectoral fin tribasal (pectoral basalia consisting of pro-, meso-, and metapterygium). First dorsal fin without radials; fin spines with longitudinal furrows and with denticles posteriorly. Dorsal spines inclined as in Ctenacanthus. Anal fin very remote-Males usually with head spines. Many genera; † Hybodus Agass. from Middle Triassic to Wealden. A shark, † Petrodus patelliformis MacCoy, from the Lower Carboniferous, has a Hybodont tribasal pectoral fin.3

Fam. 82. † Palaeospinacidae, n. Jaws amphistylic. Vertebral centra strong, cyclospondylic or slightly asterospondylic. † Palaeospinax Egerton, Lower to Upper Lias. † Synechodus Woodw., Cretaceous to Lower Eocene.

¹ J. Brough. On the structure and relationships of the Hybodont sharks. Mem. and Proc. Manchester Lit. and Phil. Soc., vol. 79, 1984—85, p. 41, pl. III, fig. 1.— J. A. Moy-Thomas. The structure and affinities of the fossil Elasmobranch fishes from the Lower Carboniferous rocks of Glencartholm, Eskdale. Proc. Zool. Soc. London, 1986, pp. 762—771.

² A S. Wood ward. On a Hybodont shark (Tristychius) from the Calciferous sandstone series of Eskdale. Quart. Journ. Geol. Soc., LXXX, 1924, pp. 888—842.—

A. Moy-Thomas. Proc. Zool. Soc. London, 1986, pp. 775—779.

³ J. A. Moy-Themas. Proc. Leeds Philos. Soc., sci. sect., III, part I, 1985, pp. 68-72, pl.

B. Dean. Mem. Amer. Mus. Nat. Hist., IX, 1909, pp. 254-257, pl. XXXIV.

Fam. 83. Heterodontidae (Cestraciontidae, Centraciontidae). Jaws hyostylic; palato-quadrate articulated to preorbital region of skull. Vertebral centra modified-tectospondylous. First dorsal fin with well developed radials. Two pectoral basalia: meso- and metapterygium (it is assumed that the propterygium is fused with the mesopterygium). Proximal segments of mesopterygial radials fused. Oorsal spines without posterior denticles. Males without head spines. Indo-Pacific. Heterodontus Blainv. (Cestracion Cuv.), Upper Jurassic to recent.

Order 37. HEXANCHIFORMES (Notidanoidei)

Six or seven gill arches, 6—7 gill openings. Dorsal fin single, without spine. Anal fin present. Mesopterygium of pectoral fin reaching the anterior margin of fin: no radials on propterygium.

Fam. 84. Chlamydoselachidae. Notochord unconstricted, except anteriorly, where about ten well calcified cyclospondylic centra occur; and posteriorly, behind the anal fin, where incipient calcified cyclospondylic centra are to be seen. Chlamydoselachus Garman, recent; teeth in the Pliocene of Italy. Teeth from the Oligocene, or Miocene, of Trinity Island (Lesser Antilles) are said to belong to the same genus.

Fam. 85. Hexanchidae (Notidanidae, "Hexeptranchidae" Garman 1914, sic!). Notochord constricted, calcifications absent (Hexanchus) or present (Heptranchias = Heptanchus). Middle Jurassic to recent.

Order 38. LAMNIFORMES (Galeoidei)

Two dorsal fins without spines. Anal fin present 5 gill arches. Jaws hyostylic. Palato-quadrate not articulated or loosely articulated to the skull. Mesopterygium not reaching the anterior margin of pectoral fin. Radials on propterygium 1 to several. Notochord constricted. Vertebral centra asterospondylic. Rostral cartilages typically of three elements. Axial cartilage of claspers flattened dorso-ventrally.

¹ U. T. Regan. A synopsis of the sharks of the family Cestraciontidae. Ann. Mag. Nat. Hist. (8), I, 1908, pp. 498—497.

² T. Goodey. A contribution to the skeletal anatomy of the frilled shark, Chlamydoselachus anguineus Gar. Proc. Zool. Soc. London, 1910, I, pp. 540—571, pls. XLII—XLVI.—E. P. Allis. The cranial anatomy of Chlamydoselachus anguineus. Acta Zoologica, IV, 1928, pp. 123—221, 28 pls.—E, W. Gudger and B. G. Smith. The natural history of the frilled shark Chlamydoselachus anguineus. Bashford Dean Memor. Vol. V, New York, 1988, pp. 248—819, 5 pls., literature.—B. G. Smith. The anatomy of.... Chl. angu. Ibidem, VI, 1937, pp. 331—505, 7 pls.

³ Goodey, l. c., pp. 558-561, figs. 9-17.

Daniel, l. c., a detailed anatomy of Heptanobus maculatus.

Suborder LAMNOIDEI (Isurida)¹

Vertebral centra with four main uncalcified areas without calcified rods. No nictitating membrane.

Fam. 86. Orectolobidae ² (Hemiscylliidae + Orectolobidae + Ginglystomidae Jordan 1923). Oro-nasal groove present. Subfamilies: 1) Orectolobini, Upper Jurassic to recent. 2) Rhineodon tini. Rhineodon Smith.

Fam. 87. Odontaspidae ("Carchariidae" Garman). Subfamilies: 1) Odontaspis Agass. (= "Carcharias" Garman non Raf.³), Upper Cretaceous to recent. 2) Scapanorhynchus Woodw. (= Mitsukurina Jordan), Upper (Lower?) Cretaceous to recent.

Fam. 88. Lamnidae (Isuridae). Subfamilies: 1) Alopiini ("Vulpeculidae" Garman). Alopias Raf. (Alopecias Müll. et Henle), Tertiary to recent. 2) Lamniti, Cretaceous to recent. 3) Cetorhinini. Cetorhinus Blainv., Oligocene to recent.

Suborder SCYLIORHINOIDEI (Carcharinida) 4

Vertebral centra with calcified rays extending into each of the four main uncalcified areas. Nictitating fold or membrane present.

Fam. 89. Scyliorhinidae (Scyllidae; "Catulidae" Garman; Catulidae + Halae-luridae + Atelomycteridae White; Scylliorhinidae + Pentanchidae⁵ + Pseudotriakidae Jordan 1923). Upper Jurassic to recent.

Fam. 90, Carcharhinidae (Carchariidae Regan et auct.; Carcharinidae + Galeorhinidae Garman; Galeidae Jordan; Triakidae + Galeorhinidae + Carcharinidae White; Eulamiidae Fowler). Carcharhinus Blainv. (= Carcharias Cuv.), Galeorhinus Blainv. (= Galeus Cuv.), Mustelus Cuv., and other genera. Eocene to recent.

Fam. 91. Sphyrnidae. Sphyrna Raf. (Zygaena Cuv., "Cestracion" Garman). Eccene to recent.

Order 39. SQUALIFORMES (Tectospondyli)

Two dorsal fins provided with spines, or without spines. No anal fin usually. 5—6 gill arches and 5—6 gill openings. Jaws hyostylic. Palatoquadrate not articulated to the cranium. Mesopterygium not reaching the

¹ White, 1. c., 1987, pp. 101—102; Amer. Mus. Novit., № 879, 1986, p. 21.

² C. T. Regan. A revision of the sharks of the family Orectolobidae. Proc. Zool. Soc. London, 1908, pp. 347—364.

³ D. Jordan. "Copeia", 1928, pp. 1—4.

White, l. c.

⁵ On the genus *Pentanchus* Smith 1912 see H. Fowler. Proc. Acad. Nat. Sci. Phil., LXXXV (1988), p. 287.

^{**}G. T. Regan. A synopsis of the sharks of the family Scyliorhinidae. Ann. Mag. Nat. Hist. (8), I, 1908, pp. 458—465.

⁷ The proper name of this family is Carchariidae, but we adopt Carcharhinidae to avoid misunderstanding.

anterior margin of pectoral fin. Radials on propterygium 1 to several. Notochord constricted; vertebrae cyclospondylic or tectospondylic.

Suborder SQUALOIDEI

Body shark-like.

Fam. 92. † Protospinacidae.¹ Pectoral fins large, reaching the ventrals. Two dorsal fins on the tail, each with a spine. A small anal fin (?) present. Vertebrae well calcified, probably tectospondylic. † Protospinax Woodward, Upper Jurassic of Bavaria.

Fam. 93. **Squalidae** (*Spinacidae*).² Subfamilies: Squalini, Echinorhinini, Scymnorhinini. Upper Cretaceous to recent.

Fam. 94. Pristiophoridae. 5 or 6 gill openings. Vertebrae cyclospondylic. Dorsal fins without spines. Snout much produced, saw-like in the recents. † Propristiophorus Woodw., Upper Cretaceous of Lebanon.³ Pristiophorus Müll. et Henle and Pliotrema Regan, recent.

Suborder SQUATINOIDEI

Body ray-like. Dorsal fins on the tail, without spines.

Fam. 95. Squatinidae (Rhinidae). Squatina Dum. (Rhina Raf.), Upper Jurassic to recent.

× Superorder B (rays, Batoidei, Hypotremata) 5

Gill openings ventral. Anterior margin of pectoral fin fused with sides of body or head. A pair of preorbital cartilages attached to the olfactory capsules. No branchial rays on hyomandibular. Two halves of pectoral girdle united either to each other or to the vertebral column. Dorsal fins, if present, placed far behind. No anal fin. — Upper Jurassic to recent.

Order 40. RAJIFORMES

No electric organs between head and pectoral fins. Preorbital cartilages not enlarged.

Fam. 96. Rhinobatidae (Rhinidae = Rhamphobatidae = Rhynchobatidae] + Rhinobatidae + † Asterodermidae, Jordan 1923), Upper Jurassic († Asterodermus Agass., dorsal fins with spines) to recent.

¹ A. S. Woodward. Proc. Zool. Soc. London, 1918, pp. 232-235, pl., figs. 2, 3.

² C. T. Regan. A synopsis of the sharks of the family Squalidae. Ann. Mag. Nat. Hist. (8), II, 1908, pp. 89—56.

³ A. S. Woodward. Ann. Mag. Nat. Hist. (10), X, 1932, pp. 476-478, pl. XVIII.

⁴ H. Iselstöger. Das Neurocranium von Rhina squatina und einige Bemerkungen über ihre systematische Stellung. Zool. Jahrb., Abt. Anat., vol. 62, 1937, pp. 849—894.

⁵ C. T. Regan. Proc. Zool. Soc., 1906, p. 782, 752.

J. R. Norman. Proc. Zool. Soc. London, 1926, pp. 941-982.

⁷ Not Rhinidae Gunther 1870 = Squatinidae.

Fam. 97. Pristidae. Pristis Latham, Eccene to recent. Fossil general from the Upper Cretaceous.

Fam. 98. Discobatidae 1 (Platyrhinidae, Zanobatidae).

Fam. 99. Rajidae. Upper Cretaceous to recent.

Fam. 100. Trygonidae (Dasybatidae, Dasyatidae). Upper Cretaceous to recent.

Fam. 101. Potamotrygonidae. S. America, fluviatile.

Fam. 102. †Ptychodontidae.² Lower (Wealden) to Upper Cretaceous. Known only by dentition and vertebrae. †Ptychodus Ag., †Heteroptychodus Yabe et Obata.

Fam. 103. Myliobatidae (Myliobatidae + Rhinopteridae Jordan). Upper Cretaceous to recent.

Fam. 104. Mobulidae (Mantidae, Cephalopteridae). Mobula Raf., Manta Bancroft. Tertiary of South Carolina to recent.

Order 41. TORPEDINIFORMES (Narcobatoidei, Narcationtes)

A large electric organ on each side of the head, between head and pectoral fin. Preorbital cartilages greatly enlarged.

Fam. 105. Torpedinidae ("Narcationtidae" Garman). Lower Eocene to recent.

Class X. HOLOCEPHALI

As Elasmobranchii, but palato-quadrate fused to the neurocranium. Skull holostylic; hyoid arch non-suspensorial, with pharyngohyal and epihyal elements. Five gill arches. Four gill openings protected by a gill cover. An interorbital septum dorsal to the brain case. An ethmoidal canal (an extra-cranial space, secondarily roofed over). Auditory capsule with an incomplete median wall. Teeth, at least partially, in form of grinding plates, devoid of enamel. Some († Myriacanthus) with traces of dermal armour on head. No cloaca. No ribs. Two halves of the pelvic girdle not fused. — Upper Devonian to recent.

Subclass † CHONDRENCHELYES, n.

Pectoral fins in form of an archipterygium (as in Xenacanthus) with a median axis and preaxial and postaxial radials (fig. 28, p. 141). Ring-like vertebral centra present. Skull apparently holostylic.

¹ Norman, l. c.

² A. S. Wood ward. Fossil fishes of the English Chalk. Pal. Soc, 1912, pp. 225—245, figs. 69—77, pls. XLVII—LII.

³ C. De Beer and J. Moy-Thomas. On the skull of Holocephali. Phil. Trans. B. Soc. London, B, vol. 224, 1935, pp. 296, 807—809.

Order 42. † CHONDRENCHELYIFORMES, n.

Fam. 106. † Chondrenchelyidae, n. No dorsal spine. Teeth consisting of grinding plates. Dorsal fin continuous, supported by two rows of unfused radials. Body covered by few denticles with wide pulp-cavities. † Chondrenchelys Traq., length 22 cm. Fig. 27—29, pp. 140—141. Lower Carboniferous of Scotland.²

Subclass CHIMAERAE

Pectoral fins of a normal type. Notochord persistent, usually surrounded with numerous, partly calcified rings, each segment containing many rings; no true centra.

Order 43. CHIMAERIFORMES³

Fam. 107. † Cochliddontidae. This family was formerly referred to the Elasmobranchii (suborder Bradyodonti, Woodward), but Moy-Thomas * showed that † Helodus Agass. (= Pleuroplax Woodward), fig. 30, p. 141, from the British Coal Measures, was holostylic; that the two halves of the pelvic girdle were not fused; and that the dorsal fin was provided with a spine. Endoskeleton cartilaginous. Pectoral fin with long metapterygium, small propterygium, and fused anterior radials. Pelvic fin with a single basipterygium. Caudal fin slightly heterocercal. Teeth flattened. Ethmoidal canal incomplete. Notochord without calcified rings.—Upper Devonian to Middle Carboniferous. Artinskian of Ural?

Fam. 108. † Menaspidae. Head with four pairs of spines. † Menaspis Ewald, Upper Permian. The Carboniferous † Oracanthus Agass. is allied to Menaspis.⁵

Inc. sedis. Fam. 109. † Radamantidae (Rhadamantidae). † Radamas Münster, Kupferschiefer. Reis (1914) 6 referred this little known genus to Xenacanthidae; Jaekel (1925) and Woodward (1932) approach it to the Squalidae.

The following Palaeozoic families, which Woodward (1932) refers, together with the Cochliodontidae, to the suborder Bradyodonti of his order Selachii, may belong to the Holocephali:

¹ J. A. Moy-Thomas. The structure and affinities of Chondrenchelys problematica Tr. Proc. Zool. Soc. London, 1985, pp. 391—408.

² To the same subclass may pertain † Eucentrurus Traquair 1905 from the Lower Carboniferous of Scotland (J. A. Moy-Thomas. Geol. Mag., 1937, April, pp. 183—184).

³ B. Dean. Chimaeroid fishes and their development. Carnegie Inst. Washington, publ. 32, 1906, 195 pp.—S. Garman. The Chimaeroids, especially Rhinochimaera and its allies. Bull. Mus. Comp. Zool., vol. 41, & 2, 1904, pp. 245—272, 15 pls.; The Chismopnea (Chimaeroids). Memoirs Mus. Comp. Zool., vol. 40, 1911, pp. 79—102.

⁴ J. A. Moy-Thomas. On the structure and affinities of the Carboniterous Cochliddont Helodus simplex. Geol. Mag., LXXIII, N. 869, 1986, pp. 488—508.

⁵ J. A. Moy-Thomas. Proc. Zool. Soc. London, 1986, pp. 780-786, figs. 16-19.

⁶ O. Reis. Geogn. Jahreshefte, XXVI, 1914, p. 157, pl. VI.

Fam. 110. † Petalodontidae (incl. † Pristodontidae = † Peripristidae). Carboniferous, known chiefly from teeth only.

The Upper Permian † Janassa Münster, having pectoral fins very broad, may represent a distinct family 111. † Janassidae.

Fam. 112. † Psammodontidae. Lower to Upper Carboniferous, known from teeth only.

Fam. 113. † Copodontidae. Upper Devonian to Upper Carboniferous, known from teeth only.

The Edestidae usually placed in Selachii are referred by some authors to the neighbourhood of the above named families.¹

Fam. 114. † Edestidae. Known by peculiar teeth only. Lower Carboniferous to Lower Triassic. † Edestus Leidy, Carboniferous, and other genera. † Helicoprion Karpinsky 1899 has teeth with an enamel layer and according to Moy-Thomas (1939) may belong to the Elasmobranchii.

Mesozoic families leading directly to the living Holocephali come next.

Fam. 115. † Squalorajidae. † Squaloraja Riley, Lower Lias. Fig. 31, p. 143.

Fam. 116. † Myriacanthidae. Lower Lias to Upper Jurassic.

Fam. 117. Chimaeridae. Lower Jurassic to recent.

Fam. 118. Rhinochimaeridae.

Fam. 119. Callorhynchidae. Callorhynchus Cuv., Cretaceous to recent.

Class XI. **DIPNOI** (Dipneusta)

Palato-quadrate firmly fused to the neurocranium (skull autostylic). External gill opening single, covered with a bony gill cover. Paired fins lobate, with a jointed median axis. Dermal bones on the skull, jaws (more or less), and pectoral arch. Parasphenoid present. Peculiar grinding teeth usually present. Scales cycloid. Notochord mostly persistent. Internal nares present. Air bladder with a ventral opening; serving as a lung, with special pulmonary circulation. Atrium (incompletely) divided into a right and a left part. An incipient vena cava posterior. A cloaca. Large cerebral hemispheres. — Middle (Lower?) Devonian to recent.

In the older (Devonian) forms, e. g. in Dipterus, the neural endocranium was ossified in a single piece which extended from the occiput to the orbito-temporal region at least. In the Mesozoic and younger Dipnoans the endocranium is cartilaginous, except for the lateral occipitals ossified in some.³

¹ E. Nielsen. Permo-Carboniferous fishes from East Greenland. Meddel. om Grönland, vol. 86, № 8, 1982, p. 21.

² De Beer and Moy-Thomas, l. c., pp. 305-306.

³ Osteology of the skull see in: D. M. S. Watson and E. L. Gill. The structure of certain Palaeozoic Dipnoi. Journ. Linn. Soc., Zool., XXXV, 1923, pp. 168—216.—N. Holmgren und E. Stensiö. Handb. vergl. Anat. Wirbelt., IV, 1936, pp. 363—387.—A. S. Romer. The Dipnoan cranial roof. Amer. Journ. Sci., XXXII, 1936, pp. 241—256.

Superordo † Dipteri

Gular plates present. Dermal bones of the cranial roof numerous. Neural arches and neural spines continuous. No vertebral centra.

Order 44. †DIPTERIFORMES (Ctenodipterini)

Endocranium ossified in a single piece. No maxillaries. A dentary. Cranial roof bones situated immediately beneath the epidermis and covered, same as scales, with cosmine, which during the life of each individual fish is absorbed and again redeposited at intervals (Westoll). Sensory canals of head within the bones. Pterygoid and lower jaw with dental plates. Fig. 32, 33, p. 145. Caudal fin heterocercal.

Fam. 120. † Dipnorhynchidae, n. In † Dipnorhynchus Jaekel, from the Middle Devonian of New South Wales, Hills describes a pineal foramen—a feature unique among Dipnoi; the isolated denticles on the dental plate are not arranged into radiating rows (as in Dipterus) but are small, numerous and show only a tendency towards a linear arrangement. When more fully known this genus may prove to belong to a distinct order, more primitive than the Dipteridae.

Fam. 121. † Dipteridae.² Two dorsal fins. Anterior dorsal and anal fins with concentrated internal skeleton. Middle and Upper Devonian. Europe, N. America, Australia. A tooth plate of Dipterus is recorded from the Lower Devonian of N. America.

Order 45. † PHANEROPLEURIFORMES, n.

As Dipteriformes, but cranial roof bones without cosmine (Rudimentary premaxillaries with conical teeth and likewise doubtful toothless maxillaries are described in some). Tail heterocercal or diphycercal.—Upper Devonian.

Fam. 122. † Phaneropleuridae. Long dorsal fin continuous with the diphycercal caudal. Radials of the dorsal fin in two rows. † Phaneropleuron Huxley, Upper Devonian of Scotland.

Fam. 123. † Scaumenacidae, n. Two dorsal fins; the second not confluent with the caudal. Caudal heterocercal. Anterior dorsal fin without internal skeleton. Anal fin with concentrated internal skeleton. † Scaumenacia Traquair, Lower Upper Devonian of Canada.

Fam. 124. †Fleurantiidae, n. Allied to Scaumenacidae, but rostral part of the skull much elongate, gape wide. No tooth plates; pterygoids and prearticulars with rows of enlarged, sharp, conical teeth. Anterior dorsal and anal fin lobate, with concentrated internal skeleton. Pelvic girdle

¹ E. Sh. Hills. On a primitive Dipnoan from the Middle Devonian rocks of New South Wales. Ann. Mag. Nat. Hist. (10), XI, 1938, pp. 634—643, pls. XI, XII.

²C. Forster-Cooper. The Middle Devonian fish fauna of Achanarras. Trans. R. Soc. Edinburgh, LIX, part I, 1987, pp. 228—239, 8 pls. [Dipterus].

(not known in any other Dipteri) of a pair of thinly ossified bones. Two dorsal fins. Scales and dermal bones without cosmine. Tail heterocercal+Fleurantia Graham-Smith et Westoll, lower Upper Devonian of Scaumenac Bay, Canada. Fig. 34, p. 146.

Order 46. †URONEMIFORMES. n.

Endocranium not ossified throughout; with a paired ossified lateral occipital. Dentition of small isolated conical denticles on the lower jaw, pterygoids and (Conchopoma) anterior part of parasphenoid. Sensory canals, as in the following orders also, situated in the skin. Dorsal, caudal, and anal fins confluent. Tail diphycercal. — Lower Carboniferous to Lower Permian.

Fam. 125. † Uronemidae. No teeth on parasphenoid. Frontal not fused with intertemporal. † Uronemus Agass., Lower Carboniferous of Scotland.

Fam. 126. † Conchopomidae, n. Parasphenoid toothed. Frontal fused with intertemporal. Interfrontal enlarged. † Conchopoma Kner, only a single series of radials ossified in the dorsal fin-skeleton; Lower Permian of Germany.

Order 47. † CTENODONTIFORMES

Endocranium not ossified. No dentary; splenial and postsplenial fused together. Tail diphycercal. Dorsal, caudal, and anal confluent. Marginal teeth absent.

Fam. 127. † Ctenodontidae. † Ctenodus Agass., Lower to Upper Carboniferous; † Sagenodus Owen, Lower Carboniferous to Lower Permian (Artinskian); † Gnathorhiza Cope, dental plates, Upper Carboniferous — Lower Triassic.

Superordo Ceratodi

No gular plates. Cranial roof bones few but large (fig. 36, p. 148). Dentary,² premaxillary, maxillary absent. Caudal fin diphycercal, confluent with dorsal and anal. Pelvic girdle unpaired, unossified. Neural spines (except, sometimes, in the hinder region) and neural arches separately ossified.³ No vertebral centra.—Lower Triassic to recent.

¹ W. Graham - Smith and T. S. Westell. On a new long-headed Dipnoan fish from the Upper Devonian of Scaumenac Bay, Canada. Trans. R. Soc. Edinburgh, LIX, part 1, 1987, pp. 241—266, 2 pls.

² The bone in Neoceratodus usually called the dentary and situated at the symphysis is, according to Holmgren and Stensiö (Handb. d. vergl. Anat. Wirbelt., IV, 1936, p. 882), splenial-postsplenial.

³ Z. N. Kissele wa. Zur Kenntnis des Skeletts der Dipnoi Trudy Inst. Zoology, III, N. 1, Moscow, 1929, figs. 8-5.

Order 48. CERATODIFORMES

Endocranium cartilaginous. Air bladder unpaired.

Fam. 128. Ceratodidae. Lower Triassic to recent. † Ceratodus Ag., cosmopolitan, Neoceratodus Cast., Australia. 1 Fig. 36, p. 148.

Order 49. LEPIDOSIRENIFORMES

Endocranium largely membraneous. Adult retaining the trabeculae cranii. Pectoral arch reduced. Paired fins reduced. Air bladder paired.

Fam. 129. Lepidosirenidae. Lepidosiren Nutt., S. America.

Fam. 130. Protopteridae. Protopterus Owen, Africa; Oligocene and Lower Miocene of Africa.

APPENDIX

Order 50. † RHYNCHODIPTERIFORMES, n.

As Dipteriformes, but snout very long. No teeth (lower jaw unknown). Anterior vertebral centra ossified. Anterior neural arches separated from their spines. — Upper Devonian.

Fam. 131. † Rhynchodipteridae. † Rhynchodipterus Säve-Söderbergh, Upper Devonian of Scotland (Elgin) and East Greenland.² Fig. 35, p. 147.

Class XII. TELEOSTOMI

Palato-quadrate not fused with endocranium,³ and skull usually hyostylic.⁴ Jaws and endocranium covered with dermal bones. A parasphenoid. Endocranium more or less ossified. A single external gill opening covered with gill cover supported by a special skeleton.⁵ Branchial septa reduced. Branchial lamellae supported by a double row of branchial rays. Forebrain feebly developed. Some (Polypteriformes, Teleostei) have both ventral (pleural) and dorsal ribs.⁶ Otoliths solid. As a rule, an air bladder or lung. Usually no cloaca.⁷ No pterygopodia. — Lower Devonian to recent.

Two subclasses: Crossopterygii and Actinopterygii.

- 1 A. Romer and H. Smith (American Carboniferous Dipnoans. Journ. Geol₄ vol. 42, № 7, 1934, p. 714) describe from the Carboniferous (Pennsylvanian) of Illinois teeth of a new genus + *Proceratodus* which they regard to be an ancestor of Ceratodidae.
- ² G. Säve-Söderbergh. On Rhynchodipterus elginensis n. g., n. sp., representing a new group of Dipnoan-like Choanata from the Upper Devonian of East Greenland and Scotland. Arkiv för Zoologi, XXIX B, № 10, May 1987, 8 pp., 8 figs (received during the press).
- 3 But compare Eusthenopteron (p. 890) and Mormyriformes (p. 441). Both have the palato-quadrate rigidly joined (but not fused) to the endocranium.
- 4 As for the hyostyly, compare what is said about the Coelacanthi (p. 390). The Ophiocephaliformes (see p. 470) and Symbranchiformes (p. 471) are amphistylic.
- 5 In the Saccopharyngiformes, however, the gill cover is membranous, the bones being quite reduced secondarily.
- 6 S. Emelianov. Die Morphologie der Fischrippen. Zool. Jahrb., Abt. Anat., vol. 60, 1985, pp. 206—217. According to Emelianov, the intermuscular bones, situated in the horizontal septum, are homologous to the dorsal ribs (see below, fig. 105).
- ⁷ Guitel (Arch. Zool. expér. (4), IX, 1908, p. XXVII) describes a cloaca in the female of Nerophis acquoreus (fam. Syngnathidae).

Subclass CROSSOPTERYGII

Paired fins with a scale-covered lobe, containing radials. Skeleton of the pectoral fin with a jointed central axis bearing radials on each side. A pair of large gular plates (besides a series of small lateral gulars and an anterior median plate which may be present). A squamosal, traversed by the jugal sensory canal.¹ Clavicle present. Two dorsal fins.² Caudal fin heterocercal, diphycercal, hetero-diphycercal or gephyrocercal. Internal nares present. Endocranium usually divided, in the region of foramen n. trigemini, into two parts, an anterior and a posterior, movable on each other; a hinge between parietals and frontals corresponding to an unossified region which separates basisphenoid and basioccipital.³ Parasphenoid without ascendent processes, short, reaching backward to the above mentioned hinge. A pineal foramen may be present.—Lower Devonian to recent.

Superorder A. † Osteolepides (Rhipidistia)

Caudal fin heterocercal or diphycercal, never consisting of three lobes. A subopercular. Ectopterygoid well developed. Scales with an outer layer of cosmine which however can disappear and then reappear periodically (as in Dipteriformes).—Lower Devonian to Upper Carboniferous.

Order 51. †OSTEOLEPIFORMES, n.

Scales rhombic. Ring vertebrae, at least in the caudal region. Paired fins with a short rounded lobe. Endocranium (in Osteolepis) ossified in two pieces, an anterior (ethmosphenoid) and a posterior (otico-occipital). — Middle Devonian to Upper Carboniferous.

Fam. 132. † Osteolepidae. A pineal foramen. Scales not sculptured. Middle and Upper Devonian. Fig. 37—38, p. 150—151.

¹ Compare: T. S. Westell. On the cheek-bones in Teleostome fishes. Journ. Anat., LXXI, 1937, pp. 362-382.

² The Urosthenidae and Tarrasiidae, having but one dorsal fin, do not belong to the Crossopterygii

³ D. S. Watson. On the Coelacanth fish. Ann. Mag. Nat. Hist. (9), VIII, 1921, pp. 884—885, 886. — H. Aldinger. Ueber das Kopfskelett von Undina acutidens Reis und den kinetischen Schädel der Coelacanthiden. Centralbl. Min. Geol. Pal., 1930, B, pp. 40—46. — But according to E. Jarvik (On the species of Eusthenopteron found in Russia and the Baltic states. Bull. Geol. Inst. Upsala, XXVII, 1987, p. 118) in Eusthenopteron there was no movable joint between the anterior and posterior parts of the cranium, both divisions being rigidly connected to each other.

⁴ G. Säve-Söderbergh. The dermal bones of the head and the lateral line system in Osteolepis macrolepidotus Ag. Nova Acta R. Soc. Upsal. (4), IX, Na 2, 1988, 180 pp., 16 pls.—T. S. Westoll. On the structures of the dermal ethmoid shield of Osteolepis. Geol. Mag., 1986, April, pp. 157—171.

Fam. 133. † Glyptopomidae, n. No pineal foramen. Scales and bones of head sculptured. Lobe in the paired fins somewhat elongate. † Glyptopomus Agass., Upper Devonian. Fig. 40, p. 154.

Fam. 134. † Ectosteorhachidae, n. No pineal foramen. Scales as in Osteolepis. † Ectosteorhachis Cope 1880 (= Megalichthys Agass. 1844; Woodward 1891, 1932; non Megalichthys Agass. et Hibbert 1836 = Rhizodus Owen 1840), Upper Devonian (Siberia, D. Obruchev) to the uppermost Carboniferous. Fig. 39, p. 153.

Order 52. † HQLOPTYCHIIFORMES

Scales cycloid, thick, imbricated. Teeth of a complicated, folded (laby-rinthodont) structure. No vertebral centra. No pineal foramen. Paired fins with a long, acute lobe. — Middle and Upper Devonian.

Fam 135. † Holoptychiidae. † Glyptolepis Agass., † Holoptychius Agass. (= † Dendrodus Owen). Fig. 41, p. 154.

Order 53. † RHIZODONTIFORMES

Scales cycloid, rather thin. Teeth with a pulp cavity, the wall of which is radially folded at the base (rhizodont). Ring vertebrae sometimes present. Paired fins with a short rounded lobe. Endocranium (in Eusthenopteron and in Rhizodopsis) ossified as in Osteolepis. — Middle Devonian to Middle Carboniferous.

Fam. 136. † Rhizodontidae. Clavicle with a long upwardly directed process. No vertebral centra (Rhizodus) or centra in form of thin disks pierced by notochord. † Rhizodus Owen, † Strepsodus Young. Lower and Middle Carboniferous.

Fam. 137. † Rhizodopsidae. No long upwardly directed process on clavicle. Middle Devonian to Upper Carboniferous. A heterogeneous assemblage of several families, some having ring vertebrae († Rhizodopsis, † Tristichopterus; († Eusthenopteron, † Sauripterus), others being entirely devoid of ossified centra († Gyroptychius). In † Dictyonosteus, from the Middle and Upper Devonian, the median ethmosphenoid is subdivided into a paired bone and a large median sphenoid (Stensiö, 1932, p. 18). In Rhizodopsis (Fig. 42, p. 155), as shown by Säve Söderbergh (1936), the hyomandibular possessed a double articulation to the endocranium, dorsally and ventrally of the sulcus for the vena capitis lateralis (compare fig. 39, p. 153). In † Eusthenopteron Whiteaves from the

¹ D. Watson and H. Day. Notes on some Palaeozoic fishes. Manchester Memoirs, LX, № 2, 1916, p. 8.

² D. Watson. The evolution and origin of the Amphibia. Philos. Trans. R. Soc. London, B, vol. 214, 1926, pp. 245—258. — A. S. Romer. The braincase of the Carboniferous Crossopterygian Megalichthys nitidus. Bull. Mus. Comp. Zool. Harvard Coll., LXXXII, № 1, 1987, 73 pp.

^{3 =} Megalichthyidae Hay 1902, Jordan 1928. To avoid misunderstanding we adopt the old usual name of Rhizodontidae.

⁴ G. Säve-Söderbergh. K. Sven. Vet.-Akad. Handl. (8), XVI, № 1, 1986, p. 187.

lower Upper Devonian of Canada, Scotland and E. Europe the caudal fin consists of three lobes, the middle being very long, longer than the upper and lower, the axis of the body continuing almost to the tip of the middle lobe. According to Jarvik (l. c., pp. 116—117), the palato-quadrate in Eusthenopteron was rigidly joined (but not fused) to the endocranium; thus an incipient fusion of the palato-quadrate with the endocranium was originated.

Incertae sedis Fam. 138. † Porolepidae. Two external nasal openings on each side (as in Triassic Coelacanthidae). Endocranium, as in most Devonian Crossopterygians, consisting of two unpaired bones. Lower Lower Devonian of Spitzbergen, Germany, and Ural Mts. † Porolepis Woodward. Gross 3 refers this genus to the Osteolepidae.

Superorder B. Coelacanthi

Caudal fin diphycercal, consisting of three lobes; in the upper and lower lobe each fin ray corresponding to a single radial. No subopercular or a feebly developed one. Ectopterygoid more or less reduced. Autopalatine, on the one hand, metapterygoid and quadrate, on the other, separated from each other by an interspace. Air bladder ossified. Hyomandibular reduced, not ossified, and taking no part in supporting the lower jaw.

Order 54. COELACANTHIFORMES (Actinistia)

Scales cycloid, thin. No vertebral centra except for the caudal region in some. Teeth of simple structure. — Upper Devonian to recent.

Suborder † DIPLOCERCIDOIDEI

In the Devonian forms the endocranium was occupied by two large unpaired bones only, an ethmo-sphenoid and an otico-occipital; in the Carboniferous ones the ethmo-sphenoid was probably subdivided into an ethmoid and a sphenoid. Basipterygoid (basitrabecular) process present. Metapterygoid ⁵ articulating both with the basipterygoid process and with processus antoticus (the latter being situated before foramen n. trigemini). Interorbital septum ossified. A subopercular. Ectopterygoid present. Paired

¹ Holmgren und Stensiö, in: Bolk, Handb. vergl. Anat. Wirbelt., IV, 1986, p. 856, fig. 271.

² First described after scales; see: A. S. Woodward. Ann. Mag. Nat. Hist. (6), VIII, 1891, pp. 8-9, pl. II, figs. 6-10.

³ W. Gross. Palaeont. Zeitschr., XVIII, 1986, p. 180.

⁴ On the Coelacanthi see especially: E. Stensiö. Triassic fishes from Spitzbergen, Vienna, 1921, pp. 48—147 (on the hyomandibular, pp. 70, 74, 127; the skull is neither hyostylic, nor autostylic); Meddel. om Grönland, vol. 88, M. 8, 1982, pp. 17—74; On the Devonian Coelacanthids of Germany. K. Sven. Vet.-Akad. Handl. (8), XVI, M. 4, 1987, 56 pp.

⁵ According to Säve-Söderbergh (l. c., 1986, p. 145), the metapterygoid of Coelscanthids is equivalent of the epipterygoid of Labyrinthodonts.

fins with rounded lobe. Diplocercides has vertebral centra in its caudal regior.

To this order belong the Palaeozoic (Upper Devonian, Carboniferous) Coelacanthiformes, which, undoubtedly, form an assemblage of several families. For lack of knowledge we unite them into a single

Fam. 139. † Diplocercidae, n., referring to it the Devonian and Carboniferous genera. † Diplocercides Stensiö (Upper Devonian).¹ † Nesides Stensiö² (fig. 43, p. 156), lower Upper Devonian of Wildungen. † Euporosteus Jaekel,³ lower Upper Devonian of Gerolstein, † Rhabdoderma Reis⁴ (fig. 44, p. 157) (= Coelacanthus auct., Carboniferous; the Upper Permian and Triassic species of Coelacanthus Agass. belong to the family Coelacanthidae). Judging by the degree of ossification of their endocranium, the Carboniferous Diplocercidoidei probably constitute a distinct family.

Suborder COELACANTHOIDEI, n.

Endocranium largely cartilaginous with separate essifications; ethmosphenoid subdivided into ectethmoid and the so called basisphenoid; otico-occipital subdivided into prootic, basioccipital, supraoccipital, lateral occipital. Metapterygoid articulating with proc. antoticus only. No basipterygoid process. Interorbital septum not ossified. Dermal bones of the crauial roof with tendency to coalesce together. No independent ectopterygoid. Preethmoidals present. Short ossified ribs present. Ventrals abdominal.—Upper Permian to receit.

An assemblage of several families, provisionally united into the two: Fam. 140. † Coelacanthidae. Pectoral fins with rounded lobe. Upper Permian to Upper Cretaceous.

Fam. 140a. Latimeriidae, n. Pectoral fins pedunculate. Latimeria Smith, off S. Africa (west of East London, at a depth of about 40 fathoms).

Suborder † LAUGIOIDEI, n.

On the whole as the Coelacanthoidei but ventrals thoracic and pelvic bones attached to the pectoral arch as in Perciformes (Acanthopterygii). Pectorals small Endocranium more ossified than in Coelacanthidae.

¹ E. Stensiö. Ueber zwei Coelacanthiden aus dem Oberdevon von Wildungen. Palaeont. Zeitschr., IV, 1922, pp. 167—210; Meddel. om Grönland, vol. 88, No. 8, 1982, p. 17 sq. (ex parte); K. Sven. Vet.-Akad. Handl. (3), XVI, No. 4, 1987, p. 35.

² Stensiö, l. c., 1937, p. 43.

³ Stensiö, l. c., 1937, p. 48.

⁴ J. A. Moy-Thomas. The Carboniferous Coelacanth fishes of Great Britain and Ireland. Proc. Zool. Soc. London, B, 1987, pp. 383—415, 4 pls.

⁵ The names for these bones are conventional, as they are, obviously, not homologous to the corresponding bones in the Actinopterygii.

⁶ Stensiö, 1932, p. 24. — Holmgren und Stensiö. Handb. vergl. Anat. Wirbelt., IV, 1936, p. 848. — The basipterygoid process issues either from the ethmosphenoid or from the sphenoid.

⁷ J. Smith. Nature, March 18, 1939, pp. 455-156, fig.

Fam. 141. † Laugiidae, n. Lowermost Lower Triassic of East Greenland. † Laugia Stensiö. Fig. 45, p. 158.

Subclass ACTINOPTERYGII

Radials of paired fins not arranged biserially. No internal nares.² Scales not of cosmoid type. No squamosal.³ No jugal sensory canal. Lower forms with a single dorsal fin.⁴ — Middle Devonian to recent.

This subclass is usually divided into three groups: Chondrostei, Holostei and Teleostei (see, for instance, Stensiö, 1932, p. 74), sometimes into two: Chondrostei and Holostei, as is done by Goodrich (1909) who includes in Holostei both Holostei and Teleostei auct.; or Regan (1923) in whose classification the Palaeopterygii correspond to Chondrostei and the Neopterygii to the Holostei + Teleostei, or Berg (1932).

However the remarkable researches of Stensiö (1932) have shown that the Chondrestei gradually pass into the Holostei and that they can be separated from the remaining orders only artificially. In the following we do not use the above named divisions, but for comparison sake an approximate parallelisation may be indicated:

Old divisions
Chondrostei

Orders accepted here

Polypteriformes to Acipenseriformes

Range

Middle Devonian (Cheirolepidae) to recent

¹ Stensiö, 1932, pp. 46-74.

² According to U. Dahlgren (Science, XXVII, N. Y., 1908, pp. 993—994) in Astroscopus guttatus Abbot (family Uranoscopidae) there are well developed posterior nostrils opening into the oral cavity from each nasal cavity. The openings are used as intakes for water during inspiration. Each of these two internal openings is provided with a special valve. Thus, this Actinopterygian fish possesses true internal nares. Unfortunately the description is too brief.

H. Kyle in his paper "On the presence of nasal secretory sacs and a naso-pharyngeal communication in Teleostei, with especial reference to Cynoglossus semilaevis Gnthr. (Journ. Linn. Soc., Zool., XXVII, 1900, pp. 541—556, pl.) describes in a specimen of Cynoglossus semilaevis, out of five examined by him, a naso-pharyngeal communication; the roof of the mouth in that specimen was perforated by a large unpaired opening. But J. Johnstone (Report on the Ceylon pearl oyster fisheries, II, London, 1904, pp. 209—210) examined several species of Cynoglossus and in none were any traces of a naso-pharyngeal communication to be found, although a nasal coecum was found in every fish examined. Johnstone suggests that in the specimen, described by Kyle, the perforation was caused by an injury due to a Copepod parasite.

³ T. S. Westoll. On the cheek bones in Teleostome fishes. Journ. Anat., LXXI, 1987, pp. 362-382.

⁴ Many Clupeiformes, Cypriniformes, Scopeliformes, Percopsiformes have an adipose dorsal fin, analogous with the second dorsal; in some Loricarioid cat-fishes it is provided with a strong spine, but never becomes the adipose fin supported by a special endoskeleton. In some † Macrosemiidae, however, the dorsal fin is divided into two parts.

Holostei

Amiiformes to Pholido-

Upper Permian to recent

phoriformes

Teleostei

Clupeiformes to Pegasi-

Middle Triassic to recent

formes

The combination of the following characters is peculiar to the *Chondrostei*, as formerly understood:

1. Maxillary hardly movable, being firmly united with ectopterygoid, on the one hand, and coming into a close contact with preopercular, on the other. Whereas in the Neopterygii (= Holostei + Teleostei) the maxillary is free from the palate and from the preopercular.

In the Ospiidae ("Chondrostei"), however, the maxillary does not reach the preopercular, being apparently movable. In Dorypterus likewise the maxillary is not of the Palaeoniscoid type.

2. Each radial, supporting the dorsal or anal dermal fin ray respectively, bears many dermal rays. Whereas in the Neopterygii the number of dermal rays corresponds to that of the radials.

In the "Chondrosteans" Perleididae, Ospiidae and Parasemionotidae however the relation between the dorsal and anal radials and their dermal rays is as in the Neopterygii. In the Bobasatraniidae the number of dorsal and anal dermal rays approximately corresponds to that of their radials. The first higher Actinopterygians ("Holostei"), belonging to the genus Acentrophorus Traquair, appear in the Upper Permian of England and Germany, although fishes built upon an Amiid plan had already been in existence from much earlier times. The curious Phanerorhynchus Gill from the Middle Carboniferous of England has few rays in its dorsal and anal fins, and there are reasons to suppose that the number of fin rays was equal to the number of radials. In the Lower Permian Phanerosteon pauper Fritsch the number of dorsal fin rays coincides with the number of radials, whereas in the anterior part of the anal fin each radial bears two dermal rays and only one in the posterior part of that fin (v. infra, p. 401). In the Upper Carboniferous Teleopterina the fins, not excluding the lower lobe of the caudal. were constructed as in Teleostei (v. infra, p. 405): all the rays were widely set, their number in the anal fin being but 7, in the ventral but 6, and in the lower lobe of the caudal 7-8. Thus since the Middle Carboniferous a type of fishes originated which dominates at present and which acquired a wide distribution already during the Jurassic.

3. Caudal fin of Chondrostei is heterocercal, its upper lobe being covered with ganoid scales, whereas in the Neopterygii the caudal fin is, as a rule, homocercal.

In the Teleopterinidae and Catopteridae, however, the caudal fin is abbreviate-heterocercal or almost homocercal; in the Saurichthyidae, Pholidopleuridae and Tarrasiidae it is symmetrical.

4. The Chondrostei have a clavicle, whereas in the Neopterygii this bone is absent.

But the Chondrostean fishes, Saurichthyidae, Pholidopleuridae and Dorypteridae, and apparently also the Parasemionotidae and Bobasatraniidae, were devoid of the clavicle.

5. The Chondrostei have no interoperculum which is characteristical of the Neopterygii.

The Chondrosteans Parasemionotidae and some Ospiidae, however, have an interoperculum, whereas the Holostean Pycnodontidae, Lepidosteus, and many recent deep-sea Teleostei are destitute of that bone.

6. In Chondrostei, e. g. in Palaeoniscidae, the scales are usually ganoid, i. e., constituted of three layers: a basal (isopedine), a middle (cosmine) and an upper one (ganoine). On the other hand, the Neopterygii have scales of non-ganoid type, or if ganoid, the middle cosmine layer is absent.

As for the Catopteridae, Perleididae and Ospiidae, they have scales intermediate between those of the Palaeoniscidae and those of the Holostei (Stensiö, 1932). In Platysomus the scales consist only of bony layers.

7. The ventral fins of Chondrostei have well developed radials, while in the Neopterygii the ventral radials are absent or rudimentary, the fin rays being attached to the pelvic bones immediately.

In Amia, however, even in the adult, the ventral fin rays are attached to the radials. Rudimentary radials are present in Salmo too. Unfortunately little is known about the structure of the skeleton of the ventral fin in fossil Actinopterygii.

8. In Chondrostei two rows of dorsal radials are ossified, whereas in the Neopterygii but one row.

The Palaeoniscid Coccolepis has but one row ossified, though among the Teleostei many (for instance Esox) have two rows ossified.

9. The skull of Neopterygii is said to be rich in endochondral bones, only few of which are present in the skull of Chondrostei.

In Palaeonisciformes however the chondrocranium was not less ossified than in the higher fishes (v. infra, p. 398), although in the lower Palaeonisciformes the ossification was of an other type than in Teleostei, namely in a single piece or perhaps in two pieces (v. infra, p. 399).

Further, in Chondrostei, as they proceed towards the Neopterygii, the ganoine on scales and head, the peg-and-socket articulation of scales, the fulcra, gradually disappear; the dermal bones of the cranial roof sink deeper below the integument; the lower jaw becomes less complex (the prearticular and the coronoids, or what was formerly called the splenials, disappear).

It is said that the Holostei (for instance, Amia) differ from the Teleostei in having no ossified endochondral supraccipital. But the Upper Jurassic Hypsocormus (Pachycormidae) has a supraccipital (v. infra, p. 414), the same as the Dapedius. On the other hand, some recent eels, namely the Nemichthyoidei, are devoid of an ossified supraccipital (v. infra, p. 452).

As impossible it is to draw a sharp boundary between the Chondrostei and the Holostei, so is it impossible to delimit the Holostei from the Teleostei. At present the only character separating the Teleostei from the Holostei is the lepidosteid structure of scales and bone in the latter. But the fossil forms, intermediate between Holostei and Teleostei, are insufficiently known in this respect.

We therefore abolish the groups Chondrostei, Holostei and Teleostei, and divide the Actinopterygii into a series of orders. In classifying the fossil Actinopterygii we use the same principles as in the classification of the recent Teleostei.

As Ganoidei, Agassiz (1833—1844) designated fishes with ganoid scales. J. Müller (1844) restricted this name to the group of fishes intermediate between the Selachii and Teleostei and embracing the Chondrostei and Holostei. As we have seen, the term Ganoidei becomes at present superfluous. It is sometimes used to designate the primitive Actinopterygii which were widely distributed up to the beginning of the Cretaceous, when they gave place to the Teleostei (the latter first appeared during the Triassic).

As for Polypterus, Huxley (1861) and Woodward (1891) regarded it as a member of the Crossopterygii; an opinion, which, as we shall see, cannot be maintained at present. According to Stensiö (1921, 1932), the Polypteridae is a group, in the subclass Teleostomi, equivalent to Crossopterygii and Actinopterygii; for this group he coined (1921) the name Brachiopterygii. Regan (1929) refers the Polypteridae, as a distinct order, to his subclass Palaeopterygii (v. supra, p. 348). Goodrich (1930) places the Polypterini among the Actinopterygii as an order equivalent to the Chondrostei (v. supra, p. 351). We include the Polypteriformes as a separate group and order in the subclass Actinopterygii.

Lastly, we may mention that Stensiö (Meddel. om Grönland, vol. 83, 3, 1932, pp. 96—97) divides the Chondrostei into the following six groups:

- A. Palaeoniscidae.
- B. 1. Platysomidae; 2. Dorypteridae, Bobasatraniidae.
- C. Pholidopleuridae.
- D. 1. Catopteridae, Perleididae; 2. Ospiidae, Parasemionotidae.
- E. Phanerorhynchidae, Saurichthyidae.
- F. Chondrosteidae, Acipenseridae, Polyodontidae.

Group A

Differs from all the other Actinopterygii in the structure of the pectoral endoskeleton and of the dorsal fin.

E. Goodrich. Proc. Zool. Soc. London, 1918, pp. 80-85.

Order 55. POLYPTERIFORMES (Cladistia, Brachiopterygii) 1

Body covered with typical rhombic ganoid (not Crossopterygian) scales. Scales externally with small denticles. Caudal fin symmetrical, although not typically diphycercal. Dorsal fin consisting of many peculiar finlets, each finlet being supported by a single radial. Anal fin rays outnumbering their radials. Pectoral fins with a small prominent base covered with scales; fin rays supported (by means of cartilaginous nodules) by numerous ossified radials which, for their part, are attached to a cartilaginous plate and two elongate ossified rods, articulating with the ossified scapula and coracoid. Ventral fins, if present, each supported by four radials articulating with an ossified pelvic bone. Vertebral column well ossified. Skull, generally, as in the Palaeoniscoidei. Maxillary firmly united with dermopalatine and ectopterygoid. No myodome. A large plate on the cheeks, which is in contact with the maxillary and represents the preopercular. Basioccipital with a canal for the aorta. Paired nostrils on each side. No internal nares. No pineal foramen. Opisthotic large, larger than in any Holostean or Teleostean, perforated by foramen for n. glossopharyngeus, and forming the anterior boundary of the vagus foramen. A large solid otolith in the sacculus. Supratemporal and intertemporal fused with parietal (figs. 46, 47, pp. 164-165). One pair of tabulars (extrascapulars). A spiracle. No interopercular. Branchiostegal rays represented by a pair of ventral gular plates. Vomer represented by a small median toothed bone, situated between the dermopalatines and having a paired origin.2 No symplectic. Lower jaw with a prearticular ("splenial").3 Teeth of simple structure, without foldings. Clavicles present. No mesocoracoid. Dorsal and ventral (pleural) ribs present. No intermuscular bones. All vertebrae with dorsospinalia but without neural spines (Emelianov).

¹ E. Allis. The cranial anatomy of Polypterus. Journ. of Anatomy, vol. 56, 1922, pp. 189—294, 22 pls.—A. N. Sewertzoff. The development of the dorsal fin of Polypterus delhesi. Journ. Morph., vol. 88, 1924, pp. 551—580.—J. A. Moy-Thomas. Notes on the development of the chondrocranium of Polypterus senegalus. Quart. Journ. micr. sci. (n. s.), vol. 76, 1988, pp. 209—229.—R. Schmäh. Die Entwicklung der Unterkieferknochen bei Polypterus. Morph. Jahrb., Bd. 74, 1984, pp. 364—379.—N. Holmgren und E. Stensiö. Handb. d. vergl. Anat. d. Wirbelt., IV, 1986, pp. 387—398.

² What is usually described in Polypterus as a paired vomer, are, according to Holmgren and Stensiö (Handb vergl. Anat Wirbelt., IV, 1936, p. 397), the dermopalatines.

³ Schmäh (quotation v. infra) calls this bone the gonial (it corresponds to the gonial of Gymnophiona). A 7—8 cm long Polypterus has in its lower jaw the following 8 bones (Schmäh, l. c.): 8 endochondral ossifications: mentomandibular, mediomandibular, and articular, and 5 dermal bones: dentary, angular, gonial, postsplenial, presplenial. The mediomandibular has also been observed in a 80 cm long specimen of Polypterus bichir; this ossification, substituting the Meckelian cartilage at the middle of its length, consists of a bony tube, filled internally with a spongy bone tissue; it is obviously a remnant of the Meckelian bone. Postsplenial and presplenial, correspond to the coronoides.

Four gill arches. Air bladder bilobed, cellular, opening into the intestine ventrally. Supraorbital sensory canal passing into the main lateral line canal. Infraorbital sensory canal running along the maxillary (which represents, strictly speaking, two infraorbitals coalesced with maxillary). Hypophysis¹ connected with mouth cavity.

Formerly this order was placed in the Crossopterygii, but as is obvious from the diagnosis there are no grounds for doing so.²

Fam. 142. Polypteridae. Polypterus St.-Hilaire (figs. 46, 47, pp. 164—165), Calamoichthys Smith.³ Fresh waters of Africa. Scales in the Upper Eocene marine littoral sediments of Northern Egypt.⁴

Group B

Pectoral radials attached, at least partly (Amia), immediately to the scapulo-coracoid cartilage or to the scapula and coracoid.

Order 56. †TARRASIIFORMES (Haplistia)

Caudal fin diphycercal. Dorsal long, beginning not far behind the head, confluent with the caudal and anal. No ventrals. Pectorals with a small lobe containing 8 elongated radials. Skull as in typical Palaeonisciformes. Notochord persistent, neural and haemal arches ossified. Figs. 48—50, pp. 166—167.—Lower Carboniferous.

Fam. 143. † Tarrasiidae. Body anteriorly naked, posteriorly covered with minute typical ganoid scales. Dorsal radials in two rows, ventral ones in a single row. No separate intertemporal. Suspensorium inclined. Branchiostegal rays numerous. Fin rays jointed but not branched. Origin of the anal fin before middle of body, below the naked region. † Tarrasius Traq., Lower Carboniferous (Calciferous sandstone series) of Scotland. Figs. 48—50, pp. 166—167.

Traquair (1890) placed this little (12 cm long) eel-like fish in the Crossopterygii, but Moy-Thomas showed that it is an ally of Palaeoniscidae. Owing to its elongate shape it somewhat recalls Polypterus.

¹ Allis, l. c., p. 223. -- P. Gérard et R. Cordier. Ann. Soc. R. Zeol. Belgique, LXVII (1936), 1937, pp. 87.-90, 2 figs.

² E. Goodrich. Vertebrata Craniata. Cyclostemes and Fishes. L., 1909, pp. 298—800.—Proc. Zool. Soc. London, 1913, pp. 80—81.—Polypterus a Palaeoniscid? Palaeobiologica, I, 1928, pp. 87—92.

³ On Calamoichthys see: N. Holmgren. Acta zool., IX, 1928, p. 327.

⁴ On the scales of a supposed Polypterid genus from the Lower Cenomanian of Egypt see: E. Stromer. Abhandl. bayer. Akad. Wiss., math.-nat. Abt., Ne 83, 1986, pp. 41-44, pl. I, fig. 11, 12.

⁵ J. A. Moy-Thomas. The structure and affinities of Tarrasius problematicus Traquair. Proc. Zool. Soc. London, 1934, pp. 867—376.— J. A. Moy-Thomas and M. B. Dyne. Trans. R. Soc. Edinburgh, LIX, 1938, p. 467, fig. 28.

† Palaeophichthys Eastman 1 from the Upper Carboniferous (Pennsylvanian) of Illinois may belong to the same family. Fig. 51, p. 167.

Order 57. + PALAEONISCIFORMES (Heteroverci)²

Ganoid characters 1—5 (vide supra, p. 393) typically developed. Endocranium ossifying in a single piece or in a series of ossifications analogous to those in for instance Amiiformes. Myodome present. Basipterygoid process present. Quadrato-jugal present (fig. 54). Notochord persistent. No (ossified) ribs. Scales usually ganoid, rhombic, sometimes cycloid, sometimes nearly absent; but rhombic scales always (possibly except for the Urosthenidae) present on the upper lobe of caudal fin. Fulcra usually present. Dermal bones of the cranial roof covered with ganoine, not sunken below the cutis. Branchiostegal rays present. A single dorsal fin. N. olfactorii running close together in the interorbital septum in a canal, which forms a continuation of the cranial cavity (Moodie, 1915); bulbi olfactorii, evidently, close to the olfactory capsules (as in most Cyprinidae). — Middle Devonian to Lower Cretaceous.

What is here treated as a suborder Palaeoniscoidei is usually regarded as a single family Palaeoniscidae. But the researches of Watson and Stensiö have shown that among the old family Palaeoniscidae we have anatomically very different forms. At present Stensiö (1932) and others are inclined to divide the old family Palaeoniscidae into several.

Very little is known about the osteology of the second suborder, the Platysomoidei.

Suborder + PALAEONISCOIDEI

Scales usually of three layers, viz. isopedine, cosmine, and ganoine. Fam. 144. † Cheirolepidae. Scales minute, rhombic or almost square; the isopedine layer protruding as a cone into the cosmine layer. Head broad, depressed. Eyes comparatively small, surrounded by 4 large sclero-

¹ Ch. Eastman: Iowa Geol. Survey, Annual Rep., vol. 18 (1907), 1908, p. 258, fig. 87; Proc. U. S. Nat. Mus., vol. 52, 1917, p. 272, pl. 10, fig. 2.

² R. H. Traquair. The Ganoid fishes of the British Carboniferous formations. Palaeontogr. Soc., 1877—1914, VI → 186 pp., 40 pls. — A. S. Woodward. Catalogue of fossil fishes, II, 1891, pp. 423—550. — A. Fritsch. Fauna der Gaskohle Böhmens, vol. III, № 2—4, Prag, 1898—1895. — E. A. Stensiö. Triassic fishes from Spitzbergen. I, Vienna, 1921, pp. 148—258 (a classical work); Triassic fishes from East Greenland. Meddel. om Grönland, vol. 83, № 8, 1932, pp. 97—125. — D. M. S. Watson. The structure of certain Palaeoniscids and the relationships of that group with other bony fish. Proc. Zool. Soc. London, 1925, pp. 815—870 (very important); ibidem, 1928, pp. 49—70. — H. Aldinger. Permische Ganoidfische aus Ostgrönland. Meddel. om Grönland, vol. 102, № 8, 892 pp., 44 pls. — J. A. Moy-Thomas and M. B. Dyne. The Actinopterygian fishes from the Lower Carboniferous of Glencartholm. Trans. R. Soc. Edinburgh, LIX, 1988, pp. 487—480.

³ R. H. Traquair. Ann. Mag. Nat. Hist. (4), XV, 1875, pp. 287—249, pl. XVII. — D. Watson. Proc. Zool. Soc. London, 1925, pp. 816—821.

ticals. Intertemporal and supratemporal present. One pair of tabulars. Preopercular inclined, not consisting of two rami as it does in Palaeoniscidae. A pair of rostrals and two median postrostrals. Two narrow supplementary bones between preopercular and opercular: an upper (y) and a lower (x) one (figs. 52, 53, pp. 168—169). Sensory canal system on head as in Palaeoniscidae. Pectorals with a small lobe. Ventrals with a broad basis. Dorsal fin beginning behind the origin of anal. † Cheirolepis Agass., middle Middle Devonian of Scotland, lower Upper Devonian of Canada. Fig. 52, 53, pp. 168—169.

Fam. 145. † Palaeoniscidae (incl. Styracopteridae Moy-Thomas, 1 Trissolepidae Fritsch; ² Elonichthyidae + Palaeoniscidae + Scanilepidae + Canobiidae + Acrolepidae + Boreolepidae + Pygopteridae, Aldinger 1937). Scales usually middlesized, rhombic, but sometimes cycloid; in some (fig. 55, p. 170) the body is nearly naked. Eyes large; anteriorly placed; scleroticals narrow. Preopercular either inclined, bent, consisting of two rami, an upper and a lower one, or vertical, not bent, as in Canobius Traq., Plectrolepis Agass. [=Eurynotus Agass.], Aeduella Westoll³ (and others). Supraorbital sensory canal ending blindly in the parietal (seldom in the frontal). anastomising with the infraorbital canal which passes into the lateral-line canal. Two rows of dorsal radials ossified. A single narial opening on either side. Premaxillaries not fused together. Parietals meeting in the median line. - Middle Devon an († Stegotrachelus Woodward et White) to Middle Jurassic, chiefly Carboniferous and Permian. A large family (about 65 genera) of widely distributed, mostly fresh-water fishes. The Palaeoniscidae, even in the restricted sense used here, are, undoubtedly, a heterogeneous assemblage. Species very similar as to their external shape, for instance the species of the genus Elonichthys, differ greatly as regards internal structure (Watson). Only of a few forms is the anatomy known.

In the earlier Palaeoniscidae the endocranium was ossified in a single piece, as shown by Watson (1925, pp. 832—851) for two Carboniferous Palaeoniscids from Kansas; in the geologically younger ones it consists of several separate ossifications (Stensiö).

It is noteworthy that the Devonian and Carboniferous Palaeoniscidae (Stegotrachelus, Rhadinichthys, etc.) have ventrals with a short basis, whereas in the Jurassic ones the ventrals have a long basis, as in the Acipen-

¹ J. A. Moy-Thomas (Ann. Mag. Nat. Hist. (10), XX, 1987, p. 858) includes in this family the Carboniferous genera † Styracopterus Traquair (= Fouldenia White) and † Benedenius Traq. (= Benedenichthys Traq.).

² Erected by A. Fritsch (Fauna der Gaskohle und der Kalksteine der Permformation Böhmens, III, Heft 2, Prag, 1898, p. 76) for the genus *Sphaërolepis* Fritsch 1877 = *Trissolepis* Fritsch 1898 from the Lower Permian of Bohemia, having anteriorly ctenoid scales, in the middle part of the body cycloid and posteriorly rhombic ones.

³ T. S. Westoll. Ann. Mag. Nat. Hist. (10), XIX 1987, pp. 553-578.

seridae. Some (Canobius, Rhadinichthys; Westoll, Moy-Thomas) have toothed rostrals but no premaxillaries. Gyrolepis has almost no cosmine layer (Aldinger). Gyrolepidotus has a pineal foramen (Berg).

Fam. 146. † Oxygnathidae. Supraorbital sensory canal passing from the frontal to the supratemporal. Scales without a cosmine layer, probably with tubuli. Otherwise as Palaeoniscidae. † Oxygnathus Egerton, Lower Lias of England. Fig. 56, p. 172.

Fam. 147. † Coccolepidae, n. As Palaeoniscidae but only one row of dorsal radials ossified. Dorsal and anal rays not much more numerous than their corresponding radials. Scales cycloid. † Coccolepis Agass., Lower Jurassic to Lower Cretaceous of Europe, Thian-shan and Australia. Fig. 57, p. 172.

Fam. 148. † Birgeriidae (Xenesthidae Jordan) (figs. 58, 59, pp. 173-174). Body, excepting the dorsal lobe of caudal fin and bone tubes around the lateral line, naked. Two nasal openings on each side, an anterior at the orbit and, as usually in Palaeoniscidae, a posterior between the nasal and postrostral.2 Sensory canal system on head as in Palaeoniscidae. Premaxillaries fused together. Parietals (a pair on each side) separated by frontals. Two tabulars (extrascapulars) on each side. Dermosphenotic subdivided into many small plates. Chondrocranium ossified not in a single piece but in separate bones (a basioccipital, two prootico-opisthotics, two autosphenotics, a sphenoid). Myodome (paired) present but small. Parasphenoid strong, extending far back. Mouth large, preopercular oblique. Teeth strong. Opercular small, subopercular lobate as in Polyodon. Spiracle present. Branchiostegal rays numerous. Fin rays jointed, devoid of ganoine. Ventrals, each with about 50 rays. Dorsal above the anal, each with more than 50 rays. Fulcra only on the caudal fin. Dorsal radials ossified, in two rows. Notochord persistent. Axial skeleton, at least in the caudal part, with ossified neural and haemal arches. Skeleton of ventral fins consisting of a paired ossified pelvic plate and 16-17 ossified radials on each side.3 † Birgeria Stensiö (Xenesthes Jordan, 1907), Lower, Middle, and probably Upper Triassic of Europe, Spitzbergen, Greenland and California; figs. 58, 59, pp. 173-174. † Psilichthys Hall from the Triassic of Victoria may belong to the same family.

ITraquair, l. c., 1877, pl. II, fig. 2, 3 (skull). --- Watson, l. c., 1925, p. 867 (sensory canals); 1928, p. 58. -- Aldinger, 1937, pp. 246-248.

² E. Ph. Allis (Concerning the course of the latero-sensory canals in recent fishes, prefishes and Necturus. Journ. of Anatomy, LXVIII, 1934, p. 407) says that in Amia and Polypterus there is present a similar cavity before the eye, but it does not communicate with the posterior nasal opening or the nasal cavity. There are, nevertheless reasons to suppose that Birgeria possessed two nasal openings.

³ A. E. Stensiö. Einige Bemerkungen über die systematische Stellung von Saurichthys mougeoti Agass. "Senckenbergiana", I, Frankfurt, 1919, pp. 177—181. — Triassic fishes from Spitzbergen. I, Vienna, 1921, pp. 150—200. — Triassic fishes from East Greenland. Meddel. om Grönland, vol. 83, M 3, 1932, pp. 98—117.

Fam. 149. † Holuridae, n. Caudal fin not emarginated. Dorsal long, anteriorly and posteriorly rounded, situated far back, its hind margin continuous with caudal fulcra. No other fulcra. Fin rays jointed but not branched. † Holurus Traquair, Lower Carboniferous of Scotland. Fig. 60, p. 175.

Fam. 150. † Urosthenidae (incertae sedis). Caudal fin heterocercal but its upper margin without either fin rays or fulcra. Body and caudal body axis covered with cycloid or slightly rhombic ganoid scales. No fulcra. Dorsal and anal long and high. Ventrals with 18 rays each. Rays of median fins rather widely set and branching distally. Notochord persistent. Head not known. † Urosthenes Dana, Upper Carboniferous of New South Wales.

Woodward 1 (1931, 1932) refers this family to the Crossopterygii, as the dorsal and anal fins seem to have a low scaly lobe at the base and the scaling is uniform on the body and tail. The skeleton of the fins is, however, unknown and the presence of only a single dorsal speaks against Crossopterygian relationships.

Suborder-PLATYSOMOIDEI

Scales consisting only of bony layers (no ganoine, nor cosmine). Body deep. Ventral fins small or absent. Hyomandibular nearly vertical; mouth small. Teeth when present obtuse. Sensory canal system on head as in Palaeoniscidae.² Dorsal long.

Fam. 151. † Platysomidae. Lower Carboniferous to Upper Permian. † Platysomus Agass., † Cheirodus MacCoy, † Cheirodopsis Traq.

Order 58. + GYMNONISCIFORMES

As Palaeonisciformes, but dorsal fin rays equalling their radials in number; in the anal fin each radial bearing two dermal rays in the anterior part, and but one ray in the posterior part (as in Cleithrolepidae). Ventrals with short basis. Vertebral centra ossified as hollow cylinders.—Lower Permian.

Fam. 152. † Gymnoniscidae. Body apparently naked (or in old covered with scales), excepting the large median scales on back. No fulcra. D 12, A 22, P 9. † Gymnoniscus Berg, type Phanerosteon pauper Fritsch, Lower Permian (Gas Coals) of Bohemia.

¹ A. S. Woodward. On Urosthenes, a fossil fish from the Upper Coal Measures of Lithgow, New South Wales. Ann. Mag. Nat. Hist. (10), VIII, 1931, pp. 865—367, pl. XIV.

² Moy-Thomas and Dyne, 1938, p. 475, fig. 87.

³ A. Fritsch. Fauna der Gaskohle Böhmens, Bd. III, Heft 8, 1894, p. 98, fig. 287, pl. 117. — L. S. Berg. C. R. (Doklady) Acad. Sci. URSS, 1936, IV, No. 7, p. 845.

Order 59. + PHANERORHYNCHIFORMES, n.

Body covered with large scales and, besides, with scutes arranged as in Acipenseridae; dorsal scutes pointed posteriorly. Snout elongate. Dorsal and anal fins short, with unjointed rays; anal with about 8 rays (the number of radials probably equalling that of dermal rays). Ventrals short-based. Caudal unknown. Dorsal and anal anteriorly with short rays, as in Acipenseridae. Maxillary broadened posteriorly and meeting the preopercular, which is inclined forward. Branchiostegal rays, opercular, subopercular, clavicle, frontals, parietals, tabulars (one pair), supratemporals present.\(^1\)—Middle Carboniferous.

Fam. 153. † Phanerorhynchidae. † Phanerorhynchus Gill, Middle Coal Measures of England. Fig. 61, p. 176.

This inadequately known genus bears some features in common with Acipenseridae and Saurichthyidae, but at the same time conserves some Palaeoniscid characters (e. g., in the structure of the maxillary). Stensiö (1932, pp. 78, 97) places it in the vicinity of Saurichthyidae. It must be borne in mind that Phanerorhynchidae are so specialized as regards fin structure that they cannot be regarded as ancestors either of Saurichthyidae or of Acipenseridae.

Order 60. † DORYPTERIFORMES, n.

Caudal fin heterocercal, the upper lobe covered with only two rows of scales, which continue to the tip of fin. No vertebral centra, but dorsal and haemal arches ossified. No clavicles. Ventral fins below and somewhat in front of pectorals; pelvic girdle connected with cleithra by a ligament or directly attached to them. Dorsal and anallong, their radials in two rows; distal radials far more numerous than the proximal ones. Dorsal and anal rays in the anterior part of the respective fin closely set, posteriorly rather widely spaced. Jaws massive, toothless. No premaxillaries. Maxillaries posteriorly shortened and apparently free. Preopercular not known. No branchiostegal rays. Hyomandibular ossified, nearly vertical. Symplectic and quadrate ossified. No (ossified) ribs. A postabdominal bone. 35 vertebrae. Body nearly naked; belly with seven pairs of large scutes. (No fulcra besides those on the caudal.)2—Upper Permian.

Fam. 154. † Dorypteridae. Pectoral radials 16, in one row; pectoral rays 30, ventral rays 16. † *Dorypterus* Germar, Kupferschiefer of Germany, Marl slates of England. Fig. 62, p. 177.

¹ E. L. Gill. An undescribed fish from the Coal Measures of Lancashire. Ann. Mag. Nat. Hist. (9), XI, 1928, pp. 465—471. — D. Watson, l. c., pp. 471—472.

² E. L. Gill. The Permian fish Dorypterus. Trans. R. Soc. Edinburgh, vol. 53, part 3, 1925, pp. 648-661. — J. Weigelt. Leopoldina, VI, Halle, 1980, p. 618.

Order 61. + BOBASATRANIIFORMES, n.

Caudal fin heterocercal, deeply cleft, nearly equilobate, the rows of scales on the upper lobe very narrow, only two rows continuing almost to the tip. Body very deep, rhombic, forming an angle at the origin of dorsal and anal respectively. Dorsal and anal very long but low. Dorsal and anal rays about equal to their radials in number. Pectorals placed high. No ventrals. Lower jaw short. Jaws toothless. Suspensorium vertical. Hyomandibular without opercular process. Preopercular consisting of two elements, one dorsal and one ventral, both traversed by the preopercular sensory canal; the ventral part reaching far back below the opercular and replacing the absent subopercular. A single quadrate branchiostegal ray on each side. Clavicles absent or almost reduced. Postcleithrum well developed. Dorsal radials ossified, in two rows, the upper containing three times as many radials as the lower (fig. 64). The anal radials likewise in two rows. their number equals that of dorsal radials. Fin rays devoid of ganoine. Dermal bones of head covered with ganoine. Scales rhombic, somewhat recalling those of Platysomus. Sensory canals on head as in Palaeoniscidae. Two lateral lines on each side. No fulcra (except on the upper lobe of the caudal fin). No vertebral centra; neural arches and basiventralia perichondrally ossified; neural spines free. A postabdominal bone (as/in Ecrinesomus, Dorypterus and many deep-bodied Teleostei also).1

As pointed out by Stensiö, Bobasatrania has features in common with Pycnodontidae (the bipartite preopercular) and Platysomidae.

Fam. 155. † Bobasatraniidae. Marine. Lower Triassic of Madagascar, Greenland, Spitzbergen, and Canada. † Bobasatrania White 1932; figs. 63, 64, pp. 179—180. † Ecrinesomus Woodward 1910 from the Lower Triassic of Madagascar is very near the preceding but differs in having the dorsal fin rays much more numerous than the radials.

Order 62. + REDFIELDIIFORMES (Catopteriformes), n.

As Palaeonisciformes, but caudal fin abbreviate heterocercal or nearly homocercal. Branchiostegal rays absent or represented by 1—2 large plates ("infraoperculars") below the subopercular. Nasal meeting the orbit. No intertemporal. Dermo-supraoccipitals (or posterior parietals) usually present. Dorsal fin with not more than 22 rays. Dorsal and anal rays jointed throughout, outnumbering their radials, posteriorly (as also in the caudal) not so closely set as anteriorly. Parietals small, triangular or of irregular shape. Scales (known in Redfieldius — Catopterus only) lepidosteid, without

¹ E. Stensiö. Meddel. om Grönland, vol. 88, N. 8, 1932, pp. 125—164. — J. Piveteau. Ann. de Paléont., XXIII, 1935, p. 89.

² Platysomus canadensis Lambe 1916 from Alberta; Platysomus brewsteri Warren 1986 from Alberta.

a middle cosmine layer. Teeth small, pointed.—Fresh-water fishes of Triassic.

This order, like the Gymnonisciformes, forms a step towards the "Holostei" (Semicnotidae and others).

Fam. 156. †Redfieldiidae¹ (Catopteridae;² Dictyopygidae Hay). Sensory canals on head as in Palaeoniscidae. Middle to Upper Triassic. Figs. 65—67, pp. 181—182.

Fam. 157. †Brookvaliidae.³ Supraorbital canal meeting the infraorbital in the supratemporal-intertemporal. †Brookvalia Wade, Middle Triassic of Australia (Sydney). Figs. 68—69, p. 183.

Order 63. † PERLEIDIFORMES, n.

Maxillary as in Palaeonisciformes, but mouth not so large. Preopercular vertical or nearly vertical, much broader and covering a large part of cheek. Caudal fin abbreviate-heterocercal; the upper, scaled lobe short, the scaling not reaching the tip of fin. No vertebral centra. Dorsal and anal radials, at least in posterior two thirds of fins (in any case in the anal), bearing each one dermal ray. Only one row of dorsal radials ossified. Branchiostegal rays present. Parietals as in Amia, large, square. No dermo-supraoccipitals. Nasals not meeting in median line, separated by postrostral (as in Palaeonisciformes). Hyomandibular with opercular process and foramen for truncus hyoideo-mandibularis n. facialis. Basipterygoid process present. Clavicle small. Sensory canals on head as in Palaeoniscidae. Endocranium well ossified in one or, possibly, two large unpaired bones. No solid otoliths (in Perleidus). Scales of lepidosteoid type but with vestiges of cosmine layer. Triassic. Figs. 71—74, pp. 184—186.

This order is more closely allied to the Amiiformes than to the Redfieldiiformes: the relation of the number of radials to that of fin rays in the median fins is nearly the same as in the Semionotidae; only one row of radials is ossified; the parietals are as in Amia; the clavicle has a tendency to disappear; the form of the caudal fin and the structure of scales may also be mentioned. On the other hand, the Perleidiformes share with Palaeonisci-

¹ J. Brough. On fossil fishes from the Karroo system. Proc. Zool. Soc. London, 1931, pp. 244, 270; On the structure of certain Catopterid fishes, l. c., 1934, pp. 559-571; On the evolution of bony fishes during the Triassic period. Biol. Reviews, XI, 1936, pp. 385-405.

² Catopterus Redfield 1837 nomen praeoccupatum (non Catopterus Agassiz 1838) = Redfieldius Hay 1902.

³ R. T. Wade. On a new Triassic Catopterid fish from New South Wales. Ann. Mag. Nat. Hist. (10), XII, 1983, pp. 121—125.—Triassic fishes of Brockvale. L. 1985, pp. 20—28, figs. 5—16.

⁴ E. Stensiö. Triassic fishes from Spitzbergen, Vienna, 1921, pp. 255--269 (Perleidus, Colobodus); Meddel. om Grönland, vol. 83, № 8, 1982, pp. 188--225 (Perleidus). — J. Brough. Proc. Zool. Soc. London, 1981, p. 261. — J. Piveteau. Annales de Paléont., XXIII, 1985, p. 121.

formes many primitive features, for instance, the ossification of the endocranium in one (or in two) piece; the structure of the maxillary, which is broadened posteriorly and firmly united with the preopercular, the absence of the interopercular; the general pattern of dermal bones of the cranial roof; the situation of the orbits near the tip of the snout; the disposition of the sensory canals on the head.

Inc. sedis fam. 158. †Teleopterinidae.¹ Dorsal, caudal, anal, and ventral fins few rayed, with rays widely spaced. Caudal fin scarcely heterocercal, equilobate, the upper lobe very short, anteriorly with three rows of scales only, posteriorly with but two rows, which attain the tip of the upper lobe; lower lobe of 7—8 rays. Anal with 7 rays, ventral with 6. Dorsal behind origin of anal. Scales rhomboid, in 27—28 transverse rows. † Teleopterina Berg, Pennsylvanian (Upper Carboniferous) of Illinois. It is noteworthy that as early as in the Carboniferous appear fishes with Holostean type of fins. Fig. 70, p. 184.

Fam. 159. †Perleididae (Colobodontidae). (Figs. 71, 72, p. 184—185). Body fusiform. Dorsal and anal radials, each bearing but one dermal ray. Dorsal and anal rays usually unjointed at their base. Nasal in contact with the orbit. Teeth strong. †Colobodus (Agass.) Stensiö, †Perleidus Alessandri, etc. Lower to Upper Triassic. †Dollopterus Abel, a flying fish, apparently constituting a distinct family; Europe, Canada.

Fam. 160. † Cleithrolepidae.² Body very deep, compressed. Dorsal and anal fins far back. Dermal fin rays in the dorsal outnumbering their radials. Rays in dorsal and anal widely set posteriorly. Fin rays jointed throughout. Nasal not touching the orbit. Teeth small or wanting. Clavicles unknown. † Cleithrolepis Egerton, suspensorium inclined, Middle Triassic of New South Wales, fig. 73, p. 185. † Cleithrolepidina Berg, n. g., suspensorium vertical, type Cleithrolepis minor Broom, Middle Triassic of S. Africa, fig. 74, p. 186.

Order 64. †OSPIIFORMES, n.

Maxillary becoming more or less free from its firm connection with preopercular and more or less, or quite, movable. Postrostrals absent, and large nasals meeting in median line (as in Amia). Symplectic present. An interopercular in Parasemionotidae and in some Ospiidae. Each dorsal and anal fin ray corresponding to its radial. Only one row of ossified radials in the dorsal. In Ospiidae (probably in Parasemionotidae also) lower jaw with a strong coronoid process (as in Amia); a supraangular (fig. 78). Such

¹ L. S. Berg. Comptes Rendus (Doklady) Acad. Sci. URSS, 1936, IV, N 7, pp. 345—847, fig. — According to T. S. Westoll (Journ. Brit. Assoc., section Geology, 1938, p. 48), † Teleopterina Berg = † Pyritocephalus Fritsch 1894; both are related to † Haplolepis Miller 1892 (= † Eurylepis Newberry 1857, nom. praeocc.). The two genera occur in the Westphalian and (?) basal Stephanian of N. America, England and Czechia.

² Brough, l. c., pp. 261—270. — R. Wade. Triassic fishes of Brookvale. L. 1985 pp. 47—57, figs. 22—28, pl. VI.

are the characters of high specialization. On the other hand: Endocranium ossified in a single piece (possibly another ossification in the ethmoidal region); a basipterygoid process; scales in some with traces of cosmine layer; myodome, labyrinth and fossa Bridgei as in Palaeonisciformes.\(^1\)— Caudal fin abbreviate-heterocercal. Hyomandibular with a foramen for tr. hyoideo-mandibularis n. facialis and with opercular process. Sensory canals on head on the whole as in Palaeoniscidae. No independent intertemporal. Suspensorium vertical. A Meckelian bone. No clavicles. Scales of lepidosteid type but with vestiges of cosmine layer.—Lower Triassic.

According to Stensiö² "Ospia certainly must be closely allied to the group of forms among the lowest Holostei from which the Amiids must have arisen".

Fam. 160a. † Tungusichthyidae, n. Maxillary reaching the preopercular but not united to it. A supramaxillary. Preopercular narrow, vertical. Fulcra present. Scales covered with ganoine. † Tungusichthys Berg, n. Lower Triassic of the Lower Tunguska, Siberia.

Fam. 161. †Parasemionotidae. Maxillary contiguous or nearly contiguous with the preopercular. A supramaxillary. One or two supple mentary lateral lines. No vertebral centra. Fulcra present. Lower Trias of Madagascar. † Watsonia Piveteau, fig. 76, p. 187 † Parasemionotus Piveteau, figs. 75, 77, p. 187.

Fam. 162. † Ospiidae. Maxillary not reaching the preopercular and not connected with infraorbitals. Some with interopercular. No solid otoliths. Scales and dermal bones of head covered with ganoine. † Ospia Stensiö, † Broughia Stensiö. Lower Trias of Greenland. Figs. 78—80, p. 188.

Order 65. † PHOLIDOPLEURIFORMES, n.

Maxillary as in Palaeoniscidae. Endocranium ossified in a single piece. Fin rays in the dorsal and anal, at least in their anterior parts, outnumbering the corresponding radials. Hvomandibular without opercular process but with a foramen for tr. hyoideomandibularis n. facialis. Vertebral centra present, ring-like; caudal vertebrae diplospondylous (Australosomus). Caudal fin symmetrical (as in Saurichthyidae and in Gadidae) or nearly symmetrical. No clavicles. No interopercular. Branchiostegal rays present. Dermal bones of head thin, sometimes devoid of ganoine. Fulcra rudimentary or absent. Sensory canals as in Palaeoniscidae.

This order displays a connection with the Pholidophoriformes.

¹ E. A. Stensiö. Meddel. om Grönland, vol. 88, Ne 3, 1982, pp. 225—282 (Ospiidae). — J. Piveteau. Ann. de Paléont., XXIII, 1985, p. 54 sq. (Parasemionotidae). — L. S. Berg. Lower Triassic fishes of the Tunguska Coal basin, Siberia (in press).

² E. A. Stensiö. Palaeont. sinica, C, III, Na 1, 1985, p. 28.

³ R. T. Wade. Preliminary note on Macroaethes brookvalei, representing a new family of Chondrostean fishes, the Pholidopleuridae. Ann. Mag. Nat. Hist. (10), IX, 1982, p. 478, pl. XIV. — Triassic fishes of Brookvale, L, 1985, pp. 64—78, figs. 82—48, pl. IX. —

Fam. 163. † Pholidopleuridae. Scales with a characteristic ganoid articulation but thin and sometimes devoid of ganoine. Triassic, from the lower-most to the upper, chiefly marine. † Arctosomus Berg, n., scales covered with ganoine, fresh water, Siberia. † Australosomus Piveteau. † Macroaetes Wade. † Pholidopleurus Bronn.

Order 66. + SAURICHTHYIFORMES, n.

Elongate fishes with long head and much produced snout. Body usually with four rows of bony scutes: one dorsal, one ventral, and one lateral on each side; otherwise body naked or nearly naked. Endocranium in the Triassic forms almost completely ossified as a bony box without sutures, in the Jurassic ones it consists largely of cartilage. Myodome present. No basipterygoid process. Vomer paired. Large supratemporals meeting behind parietals. Processus cranio-spinales present (as in Acipenseridae). No large otolith in the sacculus. Two nasal openings on each side. Quadrate and metapterygoid ossified as a single bone. Ossified autopalatine, entopterygoid, ectopterygoid and dermopalatines present. Maxillary, being of the same shape as in Palaeoniscidae, posteriorly firmly united with preopercular and quadrato-jugal and from within with ectopterygoid and dermopalatine. Premaxillary of each side fused with rostrals and traversed by the most anterior part of the infraorbital sensory canal. Lower jaw without coronoid process; it consists of Meckelian bone, supraangular, angular, dentalo-splenial and mixicoronoid. Hyomandibular without opercular process. Preopercular united by suture with entopterygoid, much inclined forward. The opercular bones of each side represented by a single large opercular, possibly including the subopercular. Quadrato-jugal present. A single branchiostegal ray on each side. Strong teeth on jaws; vomers and palate toothed. Supraorbital sensory canal not anastomizing posteriorly with posterior part of the infraorbital canal (i.e. as in Palaeoniscidae) but not extending into the parietal (contrary to most Palaeoniscidae). Anterior part of the supraorbital sensory canal passing between two nasal openings (as in Acipenseridae and Polyodontidae). Notochord well developed; in the Triassic forms well ossified elements are present both dorsally and ventrally to the chords, almost coming in contact. In the Middle and Upper Triassic species (of Saurichthys) ossified ribs are present. Caudal fin symmetrical (diphycercal), almost as in Gadidae or (Acido-

E. Stensiö. Triassic fishes from East Greenland. Meddel. om Grönland, vol. 88, M 8, 1982, pp. 164—188. — J. Piveteau. Paléontologie de Madagascar. Les poissons du Trias inférieur. Ann. de Paléont., XXIII, 1985, pp. 9—40, pls. I—V. — L. Berg, l.c.

¹ In Gymnosaurichthys brevirostris (Woodward), from the Lias of England and Germany, the body was entirely destitute of scutes (B. Hauff. Ueber Acidorhynchus aus den Posidonien-Schiefern von Holzmaden. Palaeont. Zeitschr., XX, 1988, pp. 287, 248, pl. 24), whereas in A. acutus (Agass.) the four rows of scutes are present.

rhynchus) homocercal. Dorsal fin far behind, above the anal; the number of their fin rays much exceeds that of the radials. Radials ossified, in the dorsal in two rows or in one. Ventrals with broad basis. Fulcra absent from the unpaired fins, may be present on the paired. Clavicle lacking as an independent element. Pectoral radials ossified (in Lower Triassic species). Pelvic girdle in Lower Triassic species ossified, having two rows of bony radials (fig. 83, p. 193); in Upper Triassic species pelvic girdle not ossified or slightly ossified. Usually large fishes, some more than 1 m long.

This order shows in some respects agreement with the Acipenseriformes, as pointed out by Stensiö: in both the maxillary is rigidly connected to the palato-quadrate; the anterior course of the supraorbital sensory canal is very similar; the quadrato-metapterygoid of Saurichthyids corresponds to the palato-quadrate of Acipenseriformes (Stensiö, 1932, p. 95). Although closely related to the Palaeonisciformes, the Saurichthyids cannot be derived from the latter (Stensiö, 1925, p. 223).

Fam. 164. † Saurichthyidae (Belonorhynchidae). Triassic, Lower to Upper († Saurichthys Agass.), Lias († Acidorhynchus Stensiö, type Belonostomus acutus Agass. 1844; † Gymnosaurichthys Berg, n., type Belonorhynchus brevirostris Woodw. 1895, body entirely naked). Marine; Europe, Spitzbergen, Canada, Australia, Madagascar. Figs. 81—83, pp. 191—192.

Order 67. ACIPENSERIFORMES (Glaniostomi + Selachostomi)

Snout elongate. Body covered with 5 rows of bony scutes or naked (except the upper lobe of caudal). Caudal fin heterocercal. Endocranium cartilaginous, containing few endochondral ossifications, never ossifying as a complete box.² Both palato-quadrate arches meet in the middle line; they neither articulate with the endocranium in the ethmoidal, nor in the sphenoid region. Premaxillary fused with maxillary. Maxillary firmly connected to the palato-quadrate. A cartilaginous symplectic present. Hyomandibular without processus opercularis. Clavicle present. No myodome. No interorbital septum. Some sclerotomes are fused with the occipital region of the skull, a greater number than in Saurichthyiformes. No preopercle (a rudimentary one in Acipenser; Allis, 1905) nor interopercle. Quadratojugal present (excepting in Polyodontidae).³ The supraorbital sensory

¹ E. A. Stensiö. Triassic fishes from Spitzbergen. K. Svenska Vet.-Akad. Handl. (8), II, M 1, Stockholm, 1925, 261 pp., 84 pls. (a classical monograph); Handb. d. vergl. Anat., IV, 1986, pp. 421—429.

² Adults of Acipenser have, according to Holmgren and Stensiö (Handb. vergl. Anat. Wirbeltiere, IV, 1936, p. 438), lateral ethmoids, orbitosphenoids, alisphenoids. prootics, opisthotics, lateral occipitals.

³ E. A. Stensiö. Triassic fishes of Spitzbergen, II, 1925, p. 108; Triassic fishes from East Greenland, 1982, p. 95. It has been termed in the Acipenseridae as jugal and supramaxillary. A quadrato-jugal is detected in the Palaeoniscidae too (in Glaucolepis E. Nielson Meddel. om Grönland, vol. 112, Na 3, 1986, p. 38, figs. 17, 19). Fig. 54.

canal passes between the two narial openings of each side; posteriorly it anastomizes with the infraorbital canal and does not traverse the parietal. Endocranium with a pair of cranio-spinal processes posteriorly. Otoliths irregular, non-solid (not so compact as in Teleostei). No vertebral centra. Radials in the dorsal and anal fins not ossified. No fulcra (excepting on the upper lobe of the caudal fin).—Lower Lias to recent.

Sewertzoff maintained (1923, 1928, 1931, etc.) that the Acipenseri-formes are a primitive group connected with the Selachii. The classification of the Osteichthyes (= Teleostomi + Dipnoi) proposed by him 1 is as follows:

- I. Chondrosteoidei (Chondrosteoidae, Acipenseridae, Polyodontidae).
- II. 1. Holosteoidei actinopterygii (Palaeoniscoidei, Lepidosteoidei, Amiades Teleostei).
 - 2 A. Holosteoidei crossopterygii (Osteolepidoti, Coelacanthini, Polypterini).
 - 2 B. Dipneusta.

At present these views cannot be accepted. It is obvious that the Acipenseriformes represent an order in the series of Actinopterygii, which is in some respects primitive, whereas in others (large quantity of cartilage) it is degraded as compared with Palaeonisciformes. Compare also the critique of Sewertzoff's views in Stensiö, Triassic fishes of East Greenland, 1932, pp. 75—97. According to Stensiö (1925, p. 223; 1932, p. 96, 298), the Saurichthyiformes and Acipenseriformes have evolved from a common ancestral form; Saurichthyiformes are in a certain sense intermediate between the Acipenseriformes and Palaeonisciformes; the Acipenseriformes are related to and must have developed from certain Palaeoniscid-like forms.

Fam. 165. † Chondrosteidae. Body naked (except the upper lobe of the caudal fin). Jaws toothless. 4 scleroticals present. Radii branchiostegi present. Palate apparently as in Acipenseridae. No ribs. — Lower Lias to Lower Cretaceous.²

Fam. 166. Acipenseridae.³ Body covered with 5 rows of bony scutes: one dorsal, two laterals, two ventrals. Dermal skeleton without ganoine. Barbels four. Jaws in adult toothless (sometimes palate with rudimentary teeth). Mouth (jaws and palato-quadrate) protractile. No opercle.⁴ To the palato-quadrate are united the following dermal bones: premaxillo-maxillary, ectopterygoid, entopterygoid, and quadrato-jugal; of endochondral

¹ A. N. Sewertzoff. Morphologische Gesetzmässigkeiten der Evolution. Jena, 1981, p. 109.

² The Transbaikalian 7 suchopterus Reis is recorded from the Lower Cretaceous.

³ L. S. Berg. Faune de Russie, Poissons, I, Marsipobranchii, Selachii, Chondrostei. St.-Pétersbourg, 1911, Acad. Sci.

⁴ K. Tatarko. Der Kiemendeckelapparat... bei den Acipenseridae. Trav. Inst. zool. et biol. Acad. Sci. Ukraine, X, 1986, pp. 48—50, pls. I, II, IV. The large element of the gill cover represents not the opercle but the subopercle.

ossifications an autopalatine may be present in adult. Hyomandibular large, ossified in the middle part only, broadened below. In Acipenser ruthenus and A. sturio it has no foramen for truncus hyoideo-mandibularis n. facialis, in A. güldenstädti there is a foramen, built by a cartilaginous brace in the middle part of the hyomandibular. No radii branchiostegi. Gill rakers few. Ribs (pleural) well developed, usually ossified. Dorsal fin behind ventrals. First pectoral ray transformed into a spine. — Anadromous and fresh-water fishes of Northern hemisphere. Upper Cretaceous to recent. Subfamilies:

- 1) A cipenserini. Huso Brandt, Lower Pliocene to recent; basins of the Adriatic, Black and Caspian seas, Amur R. Acipenser L., Upper Cretaceous (scutes) to recent: Europe, Asia, N. America; fig. 84, p. 195.
- 2) Scaphirhynchini. Spiracle absent. Scaphirhynchus Heckel and allied genera, N. America, basin of the Aral Sea; fig. 85, p. 196.

Fam. 167. Polyodontidae. Body naked or covered with small scattered scales which are rudimentary in Polyodon: no rows of bony scutes. Barbels two. Jaws with small teeth. A single branchiostegal ray on each side. No opercular. Subopercular lobate. No quadrato-jugal. Infraorbitals much reduced. No separate ectopterygoid. Autopalatine present. Sensory canals of head and trunk surrounded by their own ossicles. — Upper Cretaceous to recent. Recent: Polyodon Lac., mouth non-protractile, Eastern N. America. Psephurus Günther, mouth protractile, China.

All the following orders (Neopterygii, or Hoiostei + Teleostei) are characterized by the following features. Each dorsal and anal radial bearing a single dermal ray. Skull never ossifying as a complete box and never resting cartilaginous, generally containing ossifications peculiar to Teleostei. Interopercular usually present. Clavicle absent. Scales, if ganoid, devoid of a cosmine layer. Maxillary never immovably connected to preopercular. Supraorbital sensory canal usually passing posteriorly into the lateral-line canal.

Order 68. A MIIFOR MES (Protospondyli ex parte, Halecomorphi ex parte, Cycloganoidei, Holostei ex parte)

Caudal fin abbreviate-heterocercal. Vertebral centra, if present, non-opisthocoelous. Premaxillary not protractile, firmly articulated with cranium

¹ Holmgren und Stensiö, l. c., p. 441, fig. 888.

² In Birgeria (Palaeonisciformes) the opercular is, according to Nielsen (1986), much smaller than the subopercular, as it does in Chondrosteus too. In the Acipenseridae the opercular, as shown by Tatarko (1986), is entirely absent. In this respect Birgeria represents a step towards the Acipenseridae. Besides, the subopercular in Birgeria has the same lobate shape as the "opercular" in Polyodon. However, the "opercular" of Polyodon is, as a matter of fact, a subopercular, and the bone called in Polyodon the subopercular corresponds to a single branchiostegal ray, which in Psephurus is styliform and attached the ceratohyal.

(and having a foramen for olfactory nerve in Amiidae and in others). Supramaxillary usually present. Lower jaw complex, constituted of following bones (fig. 86, p. 198): 1) endochondral ones, representing ossifications of Meckel's cartilage, viz. mento-mandibular and two or three Bridge's ossicles (b,c,d), being remnants of Meckel's bone; 2) dermal bones: a) connected with sensory canals: angular, dental-splenial; b) connected with pit lines: supraangular; c) coronoid-prearticular series (= splenials auct.: three bones on the mesial side of each jaw, bearing teeth.\(^1\) No predentary bone. Preethmoids present (fig. 93, pr. ethm, p. 202). Dermal bones of the roof of head normal. Preopercular normal. Interopercular present. Several pectoral radials inserted on metapterygium. Structure of bone and scales as in Lepidosteus\(^2\) (fig. 87) (same structure in all the following orders ending with Pholidophoriformes). Fulcra present or absent. No intermuscular bones.—Upper Permian to recent.

In a natural arrangement, which cannot be represented by a linear series, this order must follow the Ospiiformes (vide supra, p. 405).

Fam. 168. † Acentrophoridae, n. Figs. 88—91, pp. 199—201. Frontals fused together. Caudal fin heterocercal, but the upper lobe very narrow, being represented in its posterior part by a single row of scales. Circumorbitals in one row. Pectorals high. A dermosupraoccipital. About 8 pectoral radials. † Acentrophorus Traquair, Upper Permian of England and Germany.

Fam. 169. † Semionotidae (Lepidotidae, Stylodontidae, Dapediidae, Sphaerodontidae). Frontals paired. Upper caudal lobe short, not reaching the tip of fin. Lower Trias to Upper(?) Cretaceous.

The Semionotidae are undoubtedly a very heterogeneous assemblage. The following osteological data refer to † Lepidotus semiserratus Agass. from the Upper Lias of England (fig. 92, 93): Preëthmoids and orbitosphenoid present. Lateral occipital apparently unpaired. Opisthotic absent, intercalar present. Myodome present; no chamber for trigemino-facialis. Hyomandibular with a foramen for n. facialis. Premaxillary with a foramen for n. olfactorius. Supraorbitals present. Suborbitals (not traversed by sensory canal) present. Three preorbitals (homologous to lacrimals of Lepidosteus);

¹ Holmgren und Stensiö. Handb. d. vergl. Anat., IV, 1936, pp. 457-464.

² E. Goodrich. Proc. Zool. Soc. London, 1918, pp. 80—85. The lepidosteoid scale is a ganoid scale without a middle cosmine-like layer and characterized by the presence of a system of tubules running through and at right angles to the bony layers; they pass outwards to the surface. The same tubules are found in all bones also in orders from the Amiiformes to the Pholidophoriformes According to Aldinger (Meddel. om Grönland, vol. 102, Na 8, 1987), some Palaeoniscoidei (Hyllingea, Oxygnathus, Scanilepis) have tubuli; but their nature is obscure.

³ E L. Gill. The Permian fishes of the genus Acentrophorus. Proc. Zool. Soc. London, 1928, pp. 19—40.

⁴ E. Stensiö, in: Bolk, Handb. vergl. Anat. Wirbelt., IV, 1986, pp. 479-482.

an antorbital. A basipterygoid articulation present. Pectorals placed low. Sensory canals on head as in Palaeoniscidae, the supraorbital canal ending in the parietal.

Fam. 170. † Macrosemildae. Middle Triassic to Upper Cretaceous.

Fam. 171. † Eugnathidae (Furidae). Middle Triassic to Upper Cretaceous. † Ptycholepis Agass., Middle Triassic to Lower Liassic, may constitute a distinct family: the supraorbital canal ends in the pa ietal, the scales have a cosmine layer. 4

Fam. 172. † Sinamiidae, n. Figs. 94—96, pp. 203—205. Scales rhombic, covered with ganoine. Some of dermal bones of head partially covered with ganoine. Parietals fused into an unpaired plate. Extrascapulars (tabulars) numerous. Supraorbitals present. Hyomandibular without a foramen for tr. hyoideomandibularis. Chondrocranium more ossified than in Amia. Otherwise near to Amiidae. † Sinamia Stensiö, Lower Cretaceous (lacustrine deposits) of Shantung, N. China.

Fam. 173. Amiidae († Liodesmidae + Amiidae, Jordan; Amiatidae). Scales cycloid. Scales and dermal bones of head without ganoine. Parietals paired. No supraorbitals. Hyomandibular with a foramen for tr. hyoideomandibularis. — Rostral (mesethmoid auct.) unpaired, traversed by a commissure of the infraorbital canal. Sensory canal system on head as in Teleosts generally, the supraorbital canal continuing into the main lateral line canal; but in the larval Amia the arrangement of the sensory canals on head is as in Palaeoniscidae (Allis, 1889). No opisthotic; intercalar present, pierced by a foramen for ramus supratemporalis n. glossopharyngei (Allis). Supraangular present. No supraoccipital. Myodome present. Air bladder cellular. Lagena larger than sacculus and uncompletely separated from the latter. Posterior vertebrae each with an unpaired neural spine (Emelianov). Upper Jurassic to recent. Amia L., fresh waters of N. America: Great Lakes. to Florida and Texas. The oldest remains of Amia in Europe date from the Upper Paleocene of N. France and Belgium; the youngest European records are from the Lower Miocene of France and Bohemia. In North America the earliest records of Amia are from the Middle Eocene (Bridger). Figs. 97, 98, pp. 206—207.

¹ J. Piveteau. Bull. Mus. Hist. Nat. Paris (2), VII, 1985, p. 264, fig. 2 (Lepidotus sp.).

² D. Rayner. Ann. Mag. Nat. Hist. (10), XIX, 1987, p. 71.

³ H. Aldinger. Ueber einen Eugnathiden aus der unteren Wolgastufe von Ostgrönland. Meddel. om Grönland, vol. 86, N. 4, 1932, 51 pp. (the endocranium of *Cuturus groenlandicus* was more ossified than in Teleostei).

⁴ H. Aldinger. Meddel. om Grönland, vol. 102, № 8, 1987, pp. 290—293, figs. 85A, 87.

⁵ E. Stensiö. Sinamia zdanskyi, a new Amiid from the Lower Cretaceous of Shantung, China. Palaeont. sinica, series C, vol. III, fasc. 1, Peking, 1986, 48 pp., 17 pls.

Inc. sedis. Probably to the Amiiformes belongs † Stromerichthys Weiler (family † "Gigantodontidae" Weiler) from the Lower Cenomanian of Egypt known after detached bones of head.¹

Order 69. + ASPIDORHYNCHIFORMES (Aetheospondyli ex parte)

Body elongate, snout produced, pointed. Nostrils immediately in front of eyes A distinct azygous predentary bone. Opercular series (including the preopercular) complete. Branchiostegal rays numerous. Lower jaw complex, articulating with skull somewhat behind the hind margin of eye. Cheeks covered with few plates. Parietals fused together (as in Sinamia). Vomer unpaired. Parasphenoid toothed. Sensory canal system on head as in adult Amia. Paired fins without fulcra. Caudal fin homocercal. Dorsal scales rhombic, flank scales deepened. Vertebral centra ring-like. — Bathonian to Upper Cretaceous.

Fam. 174. † Aspidorhynchidae (Rhynchodontidae). † Aspidorhynchus Agass.³ Jurassic. † Belonostomus Agass., Upper Jurassic to Upper Cretaceous. Figs. 99, 100, pp. 208—209.

Order 70. + PYCNODONTIFORMES

Caudal fin externally symmetrical. Subopercular and interopercular wanting. Preopercular peculiar, subdivided into two elements, upper and lower, the lower being the larger,⁴ as in Bobasatraniidae. Opercular small. Branchiostegal rays 1—2. No vertebral centra. Ribs well ossified. Lower jaw complex; grinding teeth on dentary and vomer. No fulcra. Dermal bones of the roof of head peculiarly arranged; a median element behind frontals. A postabdominal bone (as in Zeidae and other deepbodied fishes).—Upper Trias to Lower Eocene.

Fam. 175. † Gyrodontidae (fig. 101). Neural and haemal arches of axial skeleton not expanding sufficiently to encircle the notochord. No lateral temporal fossa. No median occipital spine. Pectoral arch not spinous. Upper Triassic to Upper Cretaceous. † Gyrodus Agass. has 7—8 pectoral radials.

Fam. 176. † Coccodontidae. As Gyrodontidae, but median occipital spine present and pectoral arch with spines. † Coccodus Pictet, † Xenopholis Davis. Upper Senonian.

¹ W. Weiler. Abhandl. bayer. Akad. Wiss., math.-nat. Abt., № 32, 1935, p. 26, figs.

² It is worth mentioning that a median presymphyseal, partly ossified element has been found in some Coccosteans (e. g., in Leiosteus); a cartilaginous copulalike element is present in Somniosus, Hexanchus, Chlamydoselachus, Callorhynchus (E. Stensiö, K. Sven. Vet.-Akad. Handl., XIII, No. 5, 1934, pp. 46—47, fig. 25). Compare also infra the suborder Saurodontoidei.

³ P. Assmann. Ueber Aspidorhynchus. Archiv f. Biontologie, I, Berlin, 1906, pp. 49—79, 2 pls.

⁴ A. S. Woodward. Geol. Mag. (6), IV, 1917, p. 388 (Coelodus).

Fam. 177. † Pycnodontidae. Neural and haemal arches expanding and completely encircling the notochord. Lateral temporal fossa present. 1 Upper Cretaceous to († Pycnodus Agass., † Palaeobalistum Blainv.) Lower Eccene.

Order 71. + PACHYCORMIFORMES, n.

Supraccipital present. Preëthmoids present, large. Premaxillaries not meeting, divided by mesethmoid which forms a prominent rostrum. A large opisthotic, pierced by foramen for n. vagus. Besides, an intercalar present. Parietals unpaired. Orbitosphenoid present. A myodome (Stensiö). Branchiostegal rays numerous. Lower caudal lobe supported by a single much expanded haemal arch. Vertebral centra, if present, in form of halfrings. — Upper Lias to Upper Cretaceous.

The structure of the occipital and periotic region recalls very much that of Teleostei.

Fam. 178. † Pachycormidae (Microlepidoti). Upper Lias to Uppe. Jurassic.

Fam. 179. †Protosphyraenidae. Snout much elongate. Teeth in deep sockets. Pectoral fins large, sickle-shaped, of unbranched and unjointed rays. 8 pectoral radials. † *Protosphyraena* Leidy, Upper Cretaceous of N. America and Europe. Fig. 102, p. 211.

Order 72. LEPIDOSTEIFORMES

(Ginglymodi, Rhomboganoidei, Holostei ex parte)

Nasal openings at the end of the much elongate snout. Preorbital (or lacrimal; maxillary auctorum) subdivided into a row of several bones most of which bear large and small teeth (Holmgren and Stensiö, p. 474 fig. 363; Hammarberg, p. 206, fig. 43). Each premaxillo-nasal (ethmo-nasal auctorum) pierced, below the nasal, by a foramen for the olfactory nerve and provided with a long process situated before the frontals. Interopercular absent. A quadrato-jugal (=interopercular auctorum). Rostral containing a commissure between both infraorbital sensory canals. A small toothed maxillary, at least in the young, at angle of mouth, behind the toothed preorbitals. Cheeks covered by numerous irregular plates. An orbitosphenoid, perforated by a foramen for the olfactory nerve. No opisthotic. Metapterygoid articulating with skull by means of a head formed both by parasphenoid and prootic. Lower jaw complex: prearticular and coronoid (both—splenials auct.) present; lower jaw articulated with skull in front of eye. No supraoccipital.

¹ E. Hennig. Palaeontogr., vol. 58, 1906, pp. 179-180, fig. 10.

² Stensiö in: Bolk, Handb. vergl. Anat. Wirbelt., IV, 1986, p. 482 (in Hypsocormus).

³ A. S. Woodward refers this genus to the Pachycormidae (Cat. foss. fish., III, 1895, p. 899; Fossil fishes of the English Chalk, 1908—1909, pp. 145—154,pls. XXXI—XXXIII).

Vomer paired. No myodome. No gular plate; branchiostegal rays 3. All fins with biserial fulcra. Head bones covered with ganoine. Sensory canals on head as in Amia. Caudal fin abbreviate-heterocercal. Vertebrae completely ossified, opisthocoelous. Ribs pleural (fig. 104, p. 213), in young encircling the body cavity; in the adult the anterior ribs are situated deep in the musculature, their distal extremities reaching the skin. Air bladder cellular. Ovaries closed (as in most Teleostei). Sacculus and lagena forming a common sac, the part belonging to the sacculus being much larger than that of lagena. Largest otolith in the sacculus; of peculiar shape. Opercular gills present. Concerning the scales see p. 411 and fig. 87, p. 199. Upper Cretaceous to recent.

Fam. 180. Lepidosteidae. Body elongate, covered with rhombic ganoid scales which bear denticles resembling dermal teeth. Dorsal fin far behind, above anal. Lepidosteus Lac., uppermost Cretaceous (fresh-water deposits) to recent (fossil: in Europe — Upper Cretaceous to Lower Miocene, in N. America — Middle Eocene to recent, also in the Eocene of India). Recent in fresh waters of Eastern N. America, Central America (Nicaragua), Cuba. Figs. 103, 104, pp. 212—213.

Order 73. †PHOLIDOPHORIFORMES (Halecostomi ex parte)

Caudal fin abbreviate-heterocercal. Vertebral centra absent, or in form of rings, or amphicoelous. No coalesced or enlarged hypurals. Premaxillary small, free. Maxillary with two supramaxillaries. Lower jaw. as in all higher orders, without prearticular and coronoids (prearticular + coronoids = splenials auct.) and without independent supraangular. Ribs ossified. No intermuscular bones. Structure of scales and bones as in Lepidosteus (see p. 199, fig. 87). Scales covered with ganoine. Each dorsal and anal radial bearing but one dermal ray. — Middle Triassic to Upper Cretaceous.

Fam. 181. † Pholidophoridae. Middle Triassic⁵ to Lower Cretaceous. Europe, Asia, Africa, N. America.

Fam. 182. † Archaeomaenidae. Notochord apparently persistent Ribs long. † Archaeomaene Woodward, Jurassic (Lias to Lower Colith) of Australia. Fam. 183. † Oligopleuridae. Upper Jurassic to Upper Cretaceous.

¹ S. Emeliano v. Zool. Jahrb., Abt. Anat., vol. 60, 1985, pp. 179-180.

² C. T. Regan. The skeleton of Lepidosteus. Proc. Zool. Soc. London, 1923, pp. 445—461.— R. L. Mayhew. The skull of Lepidosteus platostomus. Journ. Morphol., vol. 38, 1924, pp. 815—846 (not seen by me).— N. Holmgren und E. Stensiö. Bolk, Handb. vergl. Anat. Wirbelt., IV, 1936, pp. 467—479.—F. Hammarberg. Zur Kenntnis der ontogenetischen Entwicklung des Schädels von Lepidosteus platostomus. Acta Zool., XVIII, 1987, pp. 209—387.

³ Compare also: D. Tretiakoff. Zeitschr. f. wiss. Zool., vol. 186, 1980, p. 829.

⁴ The supraangular is present in Amia (see fig. 86, 97).

⁵ Pholidophorus sp. occurs in the Lower Muschelkalk of Germany (=lower part of the Middle Triassic; E. Stolley. Palaeontographica, vol. 68, 1920, p. 74). In the Upper Triassic Pholidophorus is common.

The following orders constitute what was formerly called the Teleostei. They differ from the foregoing orders, so far as known, in having no lepidosteid tubules (v. supra, p. 411) either in their scales or in their skeleton.¹

The lower jaw in Teleosteans has no dermal bones on its inner surface: there is no prearticular nor coronoids (the prearticular and the coronoids were formerly called the splenials). The current nomenclature of the bones in the lower jaw of Teleosts is incorrect. But to avoid misunderstanding we shall use it in the following. The correspondence of respective bones in the lower Teleosteans and in Amia is as follows (compare fig. 86,² p. 198).

- 1. The bone usually named the dentary is a dermal (ectosteal) bone bearing a sensory canal; it corresponds to the dentalo-splenial of Amia.
- 2. The bone, known as the articular of Teleostei, is a compound bone consisting of two parts, an outer and an inner, which in some (e. g., Elops, Arapaima; Ridewood) may be separated: the outer (ectosteal), dermarticular of Goodrich, angular of Haines, bears a sensory canal and corresponds to the angular of Amia; the inner (endosteal) is a true articular, corresponding to some of Bridge's ossicles in Amia. In most Teleosts the true articular is absent.
- 3. The "angular" of Teleostei corresponds to the hindmost Bridge's ossicle (e) in Amia. It has no relation to the mandibular sensory canal; it is named by Holmgren and Stensiö the dermarticular (in Salmo). The angular is lacking in many Teleostei.
- 4. The "sesamoid articular" occurring in many Teleostei is, in my opinion a remnant of the Meckelian bone. Compare the ossicle b in Amia (p. 198).

We repeat that in the following we adopt for the Teleostei the current, old nomenclature: dentary, articular, angular.

Besides lower ribs, upper ribs (epipleurals), situated in the horizontal septum, are usually present (fig. 105).³ In the lower Teleostei true intermuscular bones (epineurals, sometimes also epicentrals) are usually present.

¹ See, however, the Fistulariidae (p. 461).

² C. T. Regan. Proc. Zool. Soc. London, 1923, p. 457.—Holmgren und Stensiö. Handb. vergl. Anat. Wirbelt., IV, 1986, pp. 457, 463, 464, figs. 851, 852 (Amia); pp. 492, 495—496, fig. 878 (Salmo).—R. W. Haines. The posterior end of Meckel's cartilage and related ossifications in bony fishes. Quart. Journ. Micr. Sci., vol. 80, 1937 pp. 1—38.

³ In the following the intermuscular bone, situated in the horizontal septum (the epipleural), whether preformed in cartilage or not, is called the upper rib (S. Emelianov. Zool. Jahrb., Abt. Anat., vol. 60, 1935, p. 209; compare also Goodrich. Fishes, 1909, p. 353; Studies, 1980, p. 78).

Order 74. CLUPEIFORMES (Isospondyli, Malacopterygii s. str., Thrissomorphi)

Caudal fin homocercal. No fulcra. As in all the following orders, vertebral centra usually completely ossified; the centra, however, usually pierced by a foramen, which may sometimes be rather large. No Weberian apparatus. Hypurals usually present. Intermuscular bones present. Upper jaw usually bordered by premaxillaries and maxillaries. In the lower jaw ectosteal and endosteal parts of the articular may be present (Albula, Elops, Megalops, Hyodon, Arapaima). Mesethmoid usually unpaired. As in all the following orders (except for the Nemichthyoidei), an endochondoral supra-occipital is present and the vomer (except for some Osmeridae) is usually unpaired. Mesocoracoid usually present. Traces of ganoine only in fossils. Usually physostomous (but Argentina and Opisthoproctus physoclistic). Bone cells in bones and in scales usually present; tubuli absent both in bones and in scales, as in all following orders. Scales usually cycloid. Lower and usually upper ribs present. — Middle Triassic to recent.

This order, from which a series of higher orders has arisen, represents an artificial assemblage its separate members, as may be seen from the diagnosis, greatly differing from one another. In time the Clupeiformes will be, doubtlessly, divided in many orders.

Not of all the undermentioned suborders is the osteology sufficiently known.

Suborder + LYCOPTEROIDEI, n.

Largest otolith (fig. 108, p. 218) not in the sacculus but in lagena,³ as in Polypterus, Amia, Characinidae, Cyprinidae, Gymnotidae,⁴ whereas in Clupeoidei and in other Teleostei the largest otolith lies in the saccu-

¹ In some Stomiatidae, however, the first vertebrae have no centra; in Flagellostomias Parr, for example, the first vertebra is wanting, its place being occupied by the notochord. In Thysanactis Regan et Trewavas and in Leptostomias Gilbert (fig. 106) the first seven vertebrae are devoid of centra, although their neural arches and (from the second vertebra) the parapophyses with ribs are present (C. T. Regan and E. Trewavas. The Danish "Dana"-Expeditions 1920—1922, Oceanogr. Reports, № 6, 1930, pp. 41—42, fig. 12). In Eustomias Vaillant (fig. 107) the first two vertebrae do not ossify at all, the third vertebra has a centrum and a neural arch, the following 6 or 7 vertebrae have no centra (l. c., pp. 44—48, figs. 18, 19). Upon Chauliodus and Malacosteidae see l. c., pp. 50—53, figs. 26, 27. In many Stomiatidae the vertebral centra are represented by hollow cylinders around the notochord.

² Goodrich. Proc. Zool. Soc. London, 1913, pp. 80-85. The Fistulariidae have tubuli (vide infra, p. 461).

³ O. Reis. Die Binnenfauna der Fischschiefer in Transbaikalien. Explor. géol. et min. le long du chemin de fer de Sibérie, XXIX, St.-Pétersbourg, 1910, pp. 12—18, pl. I, fig. 5; pl. II, figs. 1—16.

⁴ On the otoliths of the Cypriniformes (Ostariophysi) see: G. A. Frost. Ann. Mag. Nat. Hist. (9), XV, 1925, pp. 558-554.

lus.¹ Resides, the shape of the largest otolith in Lycoptera is pentagonal or hexagonal, unlike the largest otolith (sagitta) of Clupeidae and Leptolepidae.² Lycoptera has no Weberian apparatus, as I was able to ascertain in L. middendorffi from Transbaikalia. Vertebral centra as hollow cylinders. Epineurals present. Last haemal arches slightly expanded. In the young, caudal and abdominal vertebrae diplospondylous, formed by fusion of the arch-bearing hypocentrum anteriorly and archless pleurocentrum posteriorly.³ A median gular plate. Origin of dorsal fin above the anal or slightly in advance of it. Scales ⁴ small, nearly round, with central nucleus and numerous radii, very like the scales of Phoxinus (Cyprinidae).

Fam. 184. † Lycopteridae. † Lycoptera J. Müller, Lower Cretaceous of Transbaikalia, Mongolia, and N. China (Fig. 109, p. 219).

Suborder + LEPTOLEPIDOIDEI

Mucous canals on head as in Palaeoniscidae.

Fam. 185. † Leptolepidae. Figs. 110—113, pp. 220—121. Vertebral centra well ossified but pierced by a more or less large foramen. Hypurals (coalesced or considerably enlarged haemal arches at base of caudal fin) absent or present. Last vertebrae upturned, as in Elopidae. Ribs inserted on parapophyses. Epineurals present. Dermal bones of head more or less covered with ganoine. Bones, as in most Clupeiformes, with bone cells. Scales cycloid, thin, their free part usually covered with ganoine. Premaxillaries small. Both premaxillaries and maxillaries bordering the mouth. Two supramaxillaries. A suborbital (not bearing the sensory canal). Two supramaxillaries. A suborbital (not bearing the sensory canal). Two supramaxillaries. Rostral (mesethmoid) probably bearing a transverse mucous canal (fig. 113). Lower jaw of two elements: dentary and articular; dentary with a high coronoid process, placed far forward (fig. 112). A gular plate. A pair of supratemporal-intertemporals. Dermosphenotic present. A pair of

¹ In Cypriniformes (Ostariophysi) the largest otolith is usually situated posteriorly, the small one anteriorly. Nevertheless J. Chaine and J. Duvergier (Recherches sur les otolithes des poissons. Etude descriptive et comparative de la sagitta des Téléostéens. Actes Soc. Linn. Bordeaux, vol. 86, 1934, pp. 76—79) regard the large otolith of Cypriniformes as a sagitta, the small one as an asteriscus.

² Frost, l. c., XIV, 1924, pp. 189—148, pls. V, XI.

³ On the diplospondylous vertebrae see: K. Saito. Mesozoic Leptolepid fishes from Jehol and Chientae, Manchuria. Report of the first scient. exped. to Manchoukuo, sect. II, part III, 1986, p. 9, pl. IV, fig. 2. Compare also: A. W. Grabau. Stratigraphy of China, II, Mesozoic. Peking, 1928, p. 661, fig. 618b (Lycoptera sinensis Woodw.).

⁴ T. Cockerell. Bull. Amer. Mus. Nat. Hist., LI, 1925, pp. 813-817.

⁵ A. S. Woodward. Cat. foss. fish., III, 1895, pp. 500—590; Palaeont. Soc., LXXI, 1919, pp. 121—189, pls. XXIII—XXVI.—D. Rayner. On Leptolepis bronni Agass. Ann. Mag. Nat. Hist. (10), XIX, 1987, pp. 46—74.

⁶ C. T. Regan. Ann. Mag. Nat. Hist. (8), V, 1910, p. 856.

⁷ O. Reis. N. Jahrb. Min., 1895, I, p. 167.

tabulars. Supraoccipital present. Intercalar (opisthotic), orbitosphenoid and basisphenoid present. A myodome. Parasphenoid with a pair of basipterygoid processes, arising in front of the ascending wings and articulating with metapterygoid and entopterygoid. An aortic canal. Mesocoracoid present. No ossified radials in the ventral fin. Allied to the Elopidae.—Upper Triassic to Middle Cretaceous.

The Cretaceous † Parachanos Arambourg et Schneegans 1935 and † Dastilbe Jordan 1910 may belong to the Leptolepidoidei.

Suborder CLUPROIDEI

Largest otolith in the sacculus; as in the following suborders. Mucous canals on head as in typical Teleosts, the supraorbital canal traversing the pterotic, as in all the following suborders and orders. No adipose fin. Parapophyses not coossified with centra. Pectoral radials in one row (a distal row of small ossicles may be present; Megalops). No predentary bone. Oviducts present.

Superfamily Elopoidae

Fam. 186. Elopidae (Elopidae + † Raphiosauridae [=† Pachyrhizodontidae] Jordan 1923; † Ganolytidae + † Pachyrhizodontidae + Elopidae + † Spaniodontidae, Hay 1929). Gular plate present. No angular. Two supramaxillaries. Branchiostegal rays numerous, in Elops 27—35. Rostral (mesethmoid) bearing a transverse mucous canal (as in Amia, v. supra p. 412). Upper jaw bordered both by maxillaries (toothed) and premaxillaries. Parasphenoid toothed. No basipterygoid process. Lateral temporal fossa roofed. No distal pectoral radials. Air bladder not connected with ear. Hypurals present. 4 pairs of uroneurals. No conus arteriosus. Pseudobranchiae present.¹ Elops L., widely distributed in tropical and subtropical seas, dating from the Paleocene (London clay). Many fossil genera dating from the Lower Cretaceous.

Fam. 187. Megalopidae. As Elopidae, but conus arteriosus with two rows of valvae; lateral temporal groove shallow, not roofed; a connection of air bladder with ear probably present (Ridewood, p. 45); 3 pairs of uroneurals; 2 9—10 small ossicles (distal radials) between the (proximal) radials and the pectoral rays. 8 Branchiostegals 23—27. No pseudobranchiae. Megalops Lac., geological range and geographical distribution as in the genus Elops.

¹ W. G. R₁ de wood. On the cranial osteology of the fishes of the families Elopidae and Albulidae. Proc. Zool. Soc. Loudon, 1904, II, pp. 37—47.

² G. Hollister. Caudal skeleton of Bermuda shallow water fishes. I. Order Isospondyli. Zoologica, New York, XXI, 1986, pp. 260, 265.

³ E. Starks. The primary shoulder girdle of the bony fishes. Stanford Univ. Publ., biol. sci., VI, N 2, 1980, p. 12.

The family † Ganolytidae, belonging to the Jordan's suborder Elopoidei, was erected (Jordan, 1928, p. 118) for some Oligocene and Miocene genera from California, which formerly were referred by Jordan and Gilbert (Fossil fishes of S. California, Stanford Univ. Publ., 1919, pp. 5, 6, 28) to the Pholidophoridae. Their proper place is quite uncertain.

Superfamily Albuloidae

Fam. 188. Albulidae. No gular plate. Conus arteriosus with two rows of valvae. Mouth bordered by premaxillaries only; maxillaries toothless. No angular (v. supra, p. 416). A toothed dermopalatine and an autopalatine (as in Amia). Parasphenoid toothed. One supramaxillary on each side. The large orbitosphenoid forming, together with the basisphenoid, a complete osseous interorbital septum. Air bladder not connected with ear. Posterior and lateral temporal fossae roofed. Paleocene to recent. Tropical seas. Recent: Albula Bl. et Schn. (Paleocene: Landenian), Dixonina Fowler.

Fam. 189. Pterothrissidae (Bathythrissidae). As Albulidae, but interorbital septum largely membraneous. Dorsal fin long. (Conus arteriosus as in Albula). Pterothrissus Hilg. (Bathythrissa Günther),² a deep-sea fish, Pacific, E. Atlantic (Cadenat 1938). Fossil † Istieus Agass., Upper Cretaceous.

The relationships of the family † Niobraridae Jordan 3 from the Upper Cretaceous (Niobrara) are uncertain.

Superfamily Clupeoidae

Postcleithrum applied to the outer side of cleithrum.

Some (Alosa, Caspialosa, Clupeonella, Sardina, Engraulis) have a short sensory canal situated on the upper part of the opercular but devoid of nerve cells, the correspoding nerve organ being lodged in the pterotic. Ramifications of that canal spread on the opercular and sub-opercular — a feature unique among the living Actinopterygii. A short sensory canal traverses (in Sardina) the mesethmoid.

Fam. 190. † Pseudoberycidae. Allied to Clupeidae. Lateral line present. Scales ctenoid. No ventral keeled scutes. Lower Cretaceous to Oligocene.

Fam. 191. † Syllaemidae (*Pélycorapidae*). Allied to Clupeidae. Lateral line present. No ventral keeled scutes. No anal fin. Upper Cretaceous.⁵

Fam. 192. Clupeidae. Air bladder connected with ear⁶ (in Spratella the pterotic has no diverticulum of the air bladder, only the prootic vesicle

¹ Ridewood, l. c., 1904, pp. 47—55.

² Ridewood, l. c., 1904, pp. 52-58.

³ D. S. Jordan. Bull. Univ. Kansas, Sci. Bull., XV, 1925, pp. 222—229, pls. XIV—XIX.

⁴ Th. Wohlfart Zeitschr. f. Morph. u. Oekol. d. Tiere, XXXIII, 1937, pp. 881-411. — D. Tretyakov. Zool. Journ., XVII, Moscow, 1938, pp. 768-767.

⁵ On Syllaemus Cope see A. S. Wood ward, Fossil fishes of English Chalk. Palaeontogr. Soc., 1908, pp. 88—92, pls. XX, XXI.

⁶ For detailed description and literature see: Th. Wohlfart. Das Ohrlabyrinth der Sardine und seine Beziehungen zur Schwimmblase und Seitenlinie. Zeitschr. Morph. u. Gekol, Tiere, XXXI, 1986, pp. 871—410.

being present). One or two supramaxillaries. Upper (epineuralia) and lower (epicentralia) intermuscular bones present (fig. 107). Upper ribs consisting of two parts, the proximal being osseous and of membraneous origin, the distal being cartilaginous. Lateral line traversing only the anterior 2—5 scales. Lower Cretaceous to recent. Temperate and tropical seas, some in fresh water. Subfamilies:

- 1) Dussumieriini. No ventral keeled scutes. Belly rounded.1
- 2) Clupeini² (fig. 114, 115). Ventral keeled scutes present. Some (*Pomolobus*, *Sardinops*) have preëthmoids.³ *Brevoortia* Gill and *Ethmidium* Thompson (allied to *Alosa* Cuv.) have ctenoid scales; the number of rays in the ventral fin may be reduced to seven or six.
- 3) Dorosomatini. Mouth toothless, inferior or terminal, bordered by premaxillaries alone (*Chatoëssus* Cuv.) or both by premaxillaries and maxillaries (*Clupanodon* Lac.). Supramaxillaries 1—2. Ventral keeled scutes present.

Fam. 193. Engraulidae.⁵ Maxillary very long. Mesethmoid projecting in advance of vomer. No opisthotic. No angular. Air bladder connected with ear. No lateral line. Tertiary to recent. Tropical and subtropical, partly temperate, seas.

Superfamily Alepocephaloidae

Fam. 194. Alepocephalidae (incl. Platyproctidae Roule 6 1919). No post-cleithrum, no air bladder, no adipose fin. Light organs present or absent but never arranged in a double row close to ventral profile. Lateral line present. Deep-sea fishes.

Fam. 195. Dolichopterygidae, n. Fig. 116, 117, p. 226. Allied to Alepocephalidae. Orbital and preorbital parts of head very elongate, formed by very elongate, fused frontals. Eyes telescopic. Rays of pectoral fin very elongate, threadlike. Jaws small. Photophores present. No air bladder. Deep-sea fishes. Dolichopteryx Brauer. Aulastomatomorpha Alcock is allied, but described as having the pectorals not elongate (perhaps broken?).

¹ R i.d e w o o d, l. c., 1904, pp. 468-472 (Dussumieria).

² Ridewood, l. c., 1904, pp. 458-468.

³ E. Ch. Starks. Bones of the ethmoid reg on of the fish skull. Stanford Univ. Publ., biol. sci., IV, № 3, 1926, pp. 148, 149.

⁴ Ridewood, l. c., 1904, pp. 468—468 (Chatoëssus). — C. T. Regan. Ann. Mag. Nat. Hist. (8), XIX, 1917, pp. 297—316.

⁵ Ridewood, l. c., 1904, pp. 472-482.

⁶ W. Beebe. Family Alepocephalidae. Zoologica, XVI, № 1—3, New York, 1938, pp. 15—98. — A. E. Parr. Bull. Bingham oceanogr. collection, III, № 7, 1937, pp. 1—27.

⁷ W. Beebe, l. c., pp. 56-80, figs. 16, 18, 20.

⁸ A. Alcock. Ann. Mag. Nat. Hist. (6), VI, 1890, pp. 307—309. — R. Lloyd, ibidem, (7) XVIII, 1906, pp. 306—308, fig. (skull; frontals not fused, the preopercular and symplectic have the same form as in Dolichopteryx).

Fam. 196. Macristiidae. Ventrals very long. Macristium Regan. Sea off the Azores. The systematic position of this family is uncertain.

Suborder + CTENOTHRISSOIDEI, n.

As Clupeidae, but with very large ventral fins situated below the pectorals. No spines in fins. Lateral line present.—Upper Cretaceous of Lebanon and England.²

Fam. 197. † Ctenothrissidae. † Ctenothrissa Woodward, scales ctenoid, as in some Beryciformes. † Aulolepis Agass., scales cycloid, but as in some Beryciformes too.

A family intermediate between Clupeiformes and Beryciformes. Woodward places it in the Clupeiformes, whereas Jordan in the Beryciformes. Compare also the order Bathyclupeiformes.

Suborder CHIROCENTROIDEI

Air bladder partly cellular, connected with ear, diverticula of the bladder being lodged in pterotics and prootics. Postcleithrum attached to scapula. A long osseous appendage at the base of pectoral fin. Pectoral radials flat, in two rows (as in Megalops, and in Rhaphiodon, Characinidae, v. infra, p. 442), a proximal bearing four radials and a distal bearing three radials (fig. 118, p. 227). Chirocentrus is usually described as having a spiral valve, but, according to E. Jacobshagen (Handbuch d. vergl. Anatomie, III, 1937, p. 611), the teleosteans have no spiral valve; what was formerly considered as such, are circular folds, formed by the central part of the mucous membrane, whereas in the formation of true spiral valves (e. g. in Selachii, or Acipenseridae) the whole of the mucous membrane, at least, participates.

Fam. 198. Chirocentridae. Chirocentrus Cuv., Indo-Pacific. The Lower Eccene (Lower Lutetian of Monte Bolca) † Platinx Agass. is, according to Woodward, 6 near Chirocentrus.

¹ C. T. Regan. Ann. Mag. Nat. Hist. (8), VII, 1911, pp. 204-205.

² A. S. Woodward. Cat. foss. fish., IV, 1901, pp. 119—128, fig. 6 and pl. X—The fossil fishes of the English Chalk, II, Palaeontogr. Soc., 1908, pp. 77—87, fig. 19, 20 (Ctenothrissa), pl. XVII—XIX.

³ T. Cockerell. U. S. Geol. Survey, Profess. papers, Na 120, 1919, p. 183, pl.

⁴ W. G. Ridewood. On the cranial osteology of Clupeoid fishes. Proc. Zool. Soc. London, 1904, II, pp. 448-458.

⁵ E. Ch. Starks. The primary shoulder girdle of the bony fishes. Stanf. Univ. Publ., biol. sci., VI, M 2, 1980, pp. 9—11, fig. 2.

⁶ A. S. Woodward. Text-book of Palaeontology by K. Zittel. 2d English ed. ⁷ 1992, p. 154.

Fam. 199. † Ichthyodectidae. Judging from the cranial osteology this family is allied to the Chirocentridae. Large teeth in sockets. — Lower to Upper Cretaceous (Lower Eccene?).1

Suborder + SAURODONTOIDEI, n.

As Ichthyodestidae, but a toothless predentary present. Upper Cretaceous of Europe and N. America.

Fam. 200. † Saurodontidae (Saurocephalidae). † Saurocephalus Harlan, † Saurodon Hays.

Suborder CHANOIDEI

Mouth and palate toothless. Upper jaw bordered by premaxillaries only. Supramaxillaries absent. No orbitosphenoid. No basisphenoid. No temporal foramen, no auditory fenestra. Air bladder not connected with ear. Posterior temporal fossa roofed. Quadrate separated from symplectic and from metapterygoid. Branchiostegal rays 4. Two supraorbitals. Ridewood describes (1904, p. 485, fig. 141), a "subtemporal" or "supraopercular" (p. 490) bone which overlaps the antero-superior part of the large opercular and bears a branch of the sensory canal running from the supratemporal to the preopercular; this bone is the suprapreopercular (compare Salmo and Phractolaemus). Fig. 119, p. 228. Two hypohyals on each side. A suprabranchial organ.² Otherwise as the Clupeoidei.

Fam. 201. Chanidae. Lower Cretaceous to recent. Chanos Lac. dates from the Lower Eccene. A single recent species Chanos chanos (L.), Indo-Pacific. Fig. 119, p. 228.

Jordan separates the genus † Ancylostylos Kramberger from the Upper Cretaceous of Croatia into a distinct family † Ancylostylidae. The position of Ancylostylos is uncertain.

Inc. sedis. Fam. 202. Kneriidae. Regan associates with the Chanidae (and Cromeriidae) this small family of African tropical fresh-water fishes of uncertain affinities. Physostomous. Upper jaw bordered by premaxillaries alone. Mouth toothless. A symplectic. Branchiostegal rays 3. Intestine very long. Parietals widely separated by supraocciptal. A suprabranchial organ. A single genus Kneria Steind. ($\delta \delta = Xenopomatichthys$ Pellegrin), length 5—9 cm.

¹ On †Ichthyodectes Cope see: A. S. Wood ward. Fossil fishes of the English Chalk, II, Palaeontogr. Soc., 1908, pp. 92—108. On the gigantic †Portheus Cope see: A. S. Woodward. Geol. Mag. (5), X, 1918, pp. 529—581, pl. XVIII.—In Portheus the endosteal articular is distinct from the ectosteal articular, what is not the case in Chirocentrus (Ridewood).

² Ridewood, l. c., 1904, pp. 482—498. — The respiratory function of the suprabranchial organ is questioned by W. Heim, Zocl. Jahrb., Abt. Anat., vol. 60, 1935, pp. 98—94, 98, 102.

³ L. Giltay. Contribution à l'étude du genre Xenopomatichthys (Kneriidae). Bull. Mus. hist. nat. Belgique, X, N 44, 1984, 22 pp.

Suborder PHRACTOLAEMOIDEI

Preopercular divided into two parts: an upper (suprapreopercular) and a lower; upper part small, lower meeting with its fellow below head. No interopercular. "The parietals are small and are widely separated by the supraccipital, which is broad and short. The transverse commissure of the sensory-canal system passes from parietal to parietal through the supraccipital bone" (Ridewood, 1905, p. 277). No supramaxillary. A single nasal opening on each side. Mouth highly protractile, almost toothless, bordered by premaxillaries and maxillaries. Branchiostegal rays 3. An endochondral hypethmoid (concerning this term vide infra, p. 426). No nasals. Two supraorbitals. Ventral fins abdominal, with 6 rays. Parasphenoid without basipterygoid processes. No temporal foramen. No posterior temporal fossa. No auditory fenestra. Air bladder not connected with ear. A single hypohyal on each side. Scales cycloid.

The interopercular in Phractolaemus is described as enormous. Ridewood writes: "the interopercular is situated below and anterior to the preopercular and receives from it the sensory canal that descends from the squamosal. The interopercular is thus here performing the function of the missing horizontal limb of the preopercular". There is no doubt that the so-called interopercular in Phractolaemus is the lower limb of the preopercular. A small suprapreopercular is present in Chanos (v. supra, p. 423), a minute one in Salmo. The preopercular consists of two parts in Peristedion also and in some other teleosteans. Among the fossil forms it has the same structure in Bobasatraniidae (v. supra, p. 413) and in Pycnodontidae (v. supra, p. 403).

Fam. 203. Phractolaemidae. Phractolaemus Blgr., tropical Africa, freshwaters.

Phractolaemus was supposed by Boulenger to be allied to the Osteoglossoidei. But as shown by Ridewood (1905), they have nothing in common, Phractolaemus being related to Chanos. The relations between Phractolaemus and Chanos are even more close than thought by Ridewood, the structure of the preopercular being quite similar in both genera. Phractolaemus differs from Chanos chiefly in its peculiar, protractile mouth,

¹ There are only two teeth at the symphysis of the lower jaw, the fish having no other teeth.

² W. Ridewood. Proc. Zool. Soc. London, 1904, II, p. 69; Journ. Linn. Soc., Zoology, XXIX, 1905, p. 279.

³ C. Bruch (Osteologie des Rheinlachses, 1861, p. 12, § 27, x) calls it in Salmo the supraopercular (pl. II, fig. 1, x), Holmgren and Stensiö (Handb. vergl. Anat., IV, 1986, p. 495, fig. 878) the suprapreopercular.

⁴ E. Allis. Zoologica, N. 57, Stuttgart, 1909, p. 152, pl. VI, fig. 68 (suprapreoper-cular).

in the absence of posterior temporal fossa, in the supraoccipital bearing a branch of the sensory canal. The last character seems to me to be the most important.

Suborder CROMERIOIDEI

Physostomous. Size of brain enormous. Frontals widely separated from one another leaving a large fontanelle in the cranial roof. Posttemporal forked, attached to the supraoccipital by its longer branch. Supraoccipital very large. Parietals very small. Preorbital fused with nasal and mesethmoid. No symplectic. No orbitosphenoid. Mesocoracoid present. No postcleithrum. Cavum cranii not reaching the ethmoidal region (Swinnerton).\(^1\)— Mouth toothless, bordered by premaxillaries and maxillaries. Branchiostegal rays 3. Gill openings narrow. Pectorals inserted low. Vertebrae 42—45. Body naked.

Small (32 mm) African fresh-water larvoid fishes of uncertain relationship, belonging to a single species (Cromeria nilotica Blgr.). Pellegrin² points out that Cromeria resembles a larval Albula, but according to Swinnerton the cranium of a 30 mm long Cromeria is perfectly ossified much more than that of an adult Galaxias. It may be that Cromeria is a neotenic fish, like the Salangidae.

Fam. 204. Cromeriidae. Cromeria Blgr., White Nile.

Suborder SALMONOIDEI

Adipose fin usually present.³ Parapophyses not coossified with centra. Oviducts absent, incomplete, being represented by peritoneal folds and an unpaired peritoneal oviducal channel,⁴ or reduced. No lower intermuscular bones. Lower Eccene to recent.

Fishes of this suborder show considerable differences in osteological features and must be divided into several families.

Fam. 205. Salmonidae (Salmonidae + Coregonidae, Jordan). Last vertebrae upturned. An orbitosphenoid. An intercalary (opisthotic). Fresh-water and anadromous fishes of the Northern hemisphere. Figs. 120—131, pp. 232—338. Subfamilies:

1) Salmonini. A basisphenoid. No hypethmoid (an unpaired bone below the dermal mesethmoid). No dermosphenotic. A suprapreopercular. Genera: 1) Otic region of chondrocranium dorsally with a pair of large foramina reofed by posterior ends of frontals. Salmo L., Salvelinus Rich., Cristovomer Gill et Jordan, Hucho Günther; probably also Salmothymus Berg,

¹ H. Swinnerton. Osteology of Cromeria nilotica and Galaxias attenuatus. Zool. Jahrb., Abt. Anat., XVIII, 1908, pp. 58—70.

² J. Pellegrin. Les poissons africains de la famille des Cromeriidés et leurs affinités. Arch. Mus. Hist. Nat. Paris (6), XII, 1985, pp. 461—463.

³ Microstoma (v. infra, p. 428) has no adipose fin.

⁴ W. C. Kendall. Peritoneal membranes, ovaries, and oviducts of Salmonoid fishes. Bull. U. S. Bureau Fisheries, XXXVII (1919—1920), 1922, pp. 183—203.

Brachymystax Günther; 2) In adults chondrocranium dorsally without a paired foramen. Oncorhynchus Suckley. Fossil remains of Salmonidae († Protothymallus Laube, vertebrae 36—38; Salmo) are recorded from the Miocene (Aquitanian, Helvetian) of Bohemia, but they may belong to one of the following families.

- 2) Coregonini. Basisphenoid present or absent. A dermosphenotic. A hypethmoid. Chondrocranium with a pair of foramina as in Salmo. No suprapreopercular. Genera:
- 1) Stenodus Rich., basins of the North Polar Sea and the Caspian. Lower jaw externally, at the junction of articular and dentary, with a small bone not bearing a sensory canal. (fig. 120). Position of that bone corresponds to that of inframandibula in Umbra, where it also does not lodge a sensory canal, as I was able to ascertain, but is situated along the line of that canal, while in Stenodus the sensory canal follows the lower surface of the dentary. May it not correspond to the mandibular pit line? Second supraorbital present. First supraorbital meeting the dermosphenotic Hypethmoid as a thin round plate recalling that of Osmerus and not penetrating deep into cartilage (i. e. of quite another type than in Coregonus). Basisphenoid present. Each postcleithrum consisting of two elements (in Salmo of three). Figs. 120, 121.
- 2) Coregonus L. (Argyrosomus Agass., Prosopium Milner). No external supplemental bone on the lower jaw. Below the mesethmoid a hypethmoid (figs. 123, 125—128, 131), consisting of two parts: an upper which covers the ethmoid cartilage and is bifurcated posteriorly, its shape somewhat recalling that of mesethmoid; and a lower formed by a median process of the upper and projecting vertically into the cartilage (fig. 31); the shape of the hypethmoid is the same in Coregonus lavaretus, C. albula, and C. cylindraceus. Mesethmoid freely separable together with premaxillary and maxillary. Basisphenoid present (C. albula, C. autumnalis) or absent (C. lavaretus). Orbitosphenoid small (fig. 125), interorbital septum being to a large degree membraneous (whereas in Salmo it is represented partly by cartilage, partly by the large orbitosphenoid).

¹ V. Tschernavin. Nuptial changes of the skeleton of the salmon. Bull. Bureau Fisheries, I, 1, Petrograd, 1918, p. 59, fig. 26 (Oncorhynchus gorbuscha). In the landlocked male of Oncorhynchus masu Taranetz (1987) has observed the foramina.

² G. Laube. Abhandl, deutsch. naturw. medic. Vereines in Böhmen "Lotos", II, Na 4, Prag, 1901, p. 128, 182.

³ V. Tschernavin (Annals State Inst. Exper. Agron., Petrograd, I, N 8, 1928, pp. 108, 104—105, in Russian) calls this bone the supraarticular.

⁴ W. Chapman. Journ. Morph., vol. 56, 1984, p. 880, fig. 7.

⁵ Compare G. Säve-Söderbergh. The dermal bones of the head and the lateral line system in Osteolepis macrolepidotus Ag. with remarks on the terminology of the lateral line system and the dermal bones of certain other Crossopterygians. Nova Acta Regiae Soc. Scient. Upsal., (4), IX, No. 2, 1938, pp. 7, 24, 58, 92—98.

A small bone above and partly around Meckel's cartilage just in front of the articular, closely attached to the inner surface of the latter but easily separated from it with boiling (fig. 129) This bone, called by Ridewood (Proc. Zool. Soc. London, 1904, II, p. 72) the sesamoid articular, occurs in many Teleostei: in Clupeiformes (Ridewood, l. c.), Beloniformes, Perciformes and in many others. The same bone is figured in Salmo salar by Bruch (1861, pl. VI, fig. 8, n) and called (p. 9, § 19) operculare maxillae inferioris. I regard it as belonging to the system of bones which develop in Amia around Meckel's cartilage and represent remains of Meckel's bone. The latter is well developed in the fossil Ospia (Ospiiformes); 3 fig. 78. Another view is sustained by R. W. Haines (The posterior end of Meckel's cartilage and related ossifications in bony fishes. Quart. Journ. Micr. Sci., vol. 80, part I, Nov. 1987, p. 36) who suggests that the "sesamoid articular" in Polypterus and Tele stei is a specially ossified part of the ectosteal articular (Haines' angular).

Fam. 206. Thymallidae. No orbitosphenoid. Hypethmoid as in Coregonus. Two supraorbitals. Three tabulars on each side. Dorsal fin long. Thymallus Cuv. (= Phylogephyra Blgr.), Europe, N. Asia, N. America.⁴

Fam. 207.† Thaumaturidae. † Thaumaturus Reuss. Last vertebrae upturned. No orbitosphenoid. Supraoccipital meeting the frontals and separating the parietals. Maxillary with few teeth, scarcely bordering the mouth and mainly situated behind the premaxillary which does not reach the posterior end of maxillary. Preopercular crescent-like (as in Galaxiidae). Vertebrae 40—42. Ribs ossified, strong, nearly reaching the edge of abdomen. Dorsal fin above the anal, with 13—18 rays, anal with 14—17. Adipose fin described as wanting in Th. spannuthi Voigt and present in Th. intermedius Weitzel. Bones with bone cells. Length 6—9 cm. Lower Eocene to Aquitanian of West Europe. Figs. 132, 133, p. 239.

Fam. 208. Plecoglossidae. Last vertebrae not upturned. Maxillary and dentary with a few, peculiar, mobile, broad, flat, serrated teeth in one series, situated in skin and not attached to jaws. Premaxillaries with normal conical teeth. No supramaxillary. No orbitosphenoid. Entopterygoid toothed. Each dentary broadened at the symphysis. Infraorbitals narrow, not reaching by far the preopercular. Mucous membrane of mouth forming

¹ E. Ch. Starks. The sesamoid articular, a bone in the mandible of fishes. Stanford Univ. Publ., 1916, 40 pp.

² In Microgadus tomcod Meckel's cartilage is in its middle part completely ossified in a rod of bone (S t a r k s, l. c., p. 86, fig. 14).

³ E. Stensiö. Meddel om Grönland, vol. 83, N. 8, 1982, pp. 256—258, fig. 82—84.—Holmgren und Stensiö. Handb. vergl. Anat., IV, 1986, p. 418, fig. 815. According to the latter authors (l. c., p. 457, fig. 851) Bridge's bones a, b, c, d in Amia are remains of Meckel's bone.

⁴ A review of graylings of Europe and Asia is given by A. Svetovidov in Trav. Inst. Zool. Acad. Sci. URSS, III, 1986, pp. 183—801.

⁵ E. Voigt. Die Fische aus der mitteleozänen Braunkohle des Geiseltales. Nova Acta Leopold., II, M 1-2, Halle, 1984, pp. 42-62.

^{*} K. Weitzel. Notizblatt Ver. Erdkunde und Hess. geol. Landesanstalt Darmstadt (5), XIV, 1988, p. 98, pl. VIII.

a large paired fold at the symphysis of lower jaw. Number of pyloric appendages enormous, about 400. *Plecoglossus* Temm. et Schl. A single species entering the rivers (partly landlocked) of Japan, Corea, and China.¹

Fam. 209. Osmeridae. Last vertebrae not upturned (fig. 135, p. 241) Mesethmoid (= proethmoid Starks)² in young paired (fig. 134, p. 240), in adults unpaired. A median hypethmoid as a round thin plate closely adjacent to cartilage. Vomer in young paired. No orbitosphenoid. Opisthotic (intercalary) present. Lateral ethmoids feebly ossified, foramen for n. olfactorius situated in the ethmoidal cartilage. Parietals hardly divided by the supraoccipital. Entopterygoid toothed. Basibranchials with two toothed dermal bones, one behind the other. Cornea divisible into two strata. Subfamilies:

- 1) Osmerini. N. olfactorius passing through the orbit. Mesethmoid in young paired. Vomer sometimes paired in young. Osmerus L. and others. N. Atlantic, N. Pacific. The osteology of Mallotus is unknown.
- 2) Hypomesini. N. olfactorius not passing through the orbit. Teeth feeble, no canines on vomer. Mesethmoid and vomer unpaired. *Hypomesus* Gill, N. Pacific, Arctic coast of NE Siberia.
- Fam. 210. Argentinidae.³ No upturned vertebrae. A mesocoracoid. An orbitosphenoid. Jaws and entopterygoid toothless. No postcleithrum. Ribs ossified. Physoclistic.⁴ Argentina L., N. Atlantic, N. and S. Pacific, coast of Natal.
- Fam. 211. Bathylagidae. No orbitosphenoid. Last vertebra distinctly upturned. Parapophyses inferior. Mesocoracoid? Suprapreopercular? Adipose fin present. Maxillary entering gape. Nasals leaf-like. Ribs ossified. Deep-sea fishes.
- Fam. 212. Microstomidae. No upturned vertebrae. No mesocoracoid. An orbitosphenoid. No opisthotic. Entopterygoid toothless (Regan). The anatomy of these deep-sea fishes is little known. Physostomus? Two genera. Microstoma Cuv. has no adipose fin, whereas in Nansenia Jord.

¹ Described after specimens in the Institute of Zoology, Leningrad, Academy of Sciences. Concerning vertebral column and external characters see: D. Jordan and C. Hubbs. Mem. Carnegie Mus., X, 1925, p. 147.

^{*} E. Ch. Starks. Bones of the ethmoid region of the fish skull. Stanford Univ. Publ., biol. sci., IV, N 8, 1926, p. 151, fig. 8.

³ For this and following families compare: C. T. Regan. Trans. R. Soc. Edinburgh, XLIX, part II, 1918, p. 289.

⁴ F. A. Smitt. Scandinavian fishes, II, 1895, p. 919.—E. Trewavas. Proc. Zool. Soc. London, 1983, p. 612.

⁵ Upper end of the preopercle "almost in contact with an unidentified, poriferous bone" (W. Beebe. Deep-sea fishes of the Bermuda oceanogr. exp. Zoologica, XVI, M. 1—8, New York, 1938, p. 132).

⁶ After Beebe, l. c., p. 97—147, who refers the genus Bathylagus Gunther to the Argentinidae.

et Everm. (= Euproserpa Fowler 1934) an adipose fin is present. On the figure of the tail of a 30 mm long specimen of Nansenia groenlandica (Reinh.), given by J. Schmidt, we see the three last vertebrae upturned. Halaphya Günther 1889, taken between Sydney and Wellington, is a 26 mm young of uncertain relationships; it has no adipose fin.

Fam. 213. Xenophthalmichthyidae (incertae sedis). Like the Microstomidae, but with telescopic eyes. Xenophthalmichthys Regan, a deep sea fish, Caribbean sea.

Fam. 214. Salangidae. Seem to be neotenical fishes. Eastern Asia; shore-fishes, entering rivers.

Fam. 215. Retropinnidae. Retropinna Gill, New Zealand, Australia.

Fam. 216. Haplochitonidae (Aplochitonidae). Maxillaries behind premaxillaries. Haplochiton Jenyns, S. America, Falkland Islands. Prototroctes Günther, S. Australia, Tasmania, New Zealand. Lovettia McCulloch, Tasmania.

Suborder ESOCOIDEI (Haplomi)⁸

Physostomous. Ventral fins abdominal. Fins without spines. Scales cycloid. No adipose fin. No mesocoracoid. No orbitosphenoid. Mesethmoid (proethmoid) paired. Preëthmoids present. Both premaxillaries and maxillaries bordering gape. Maxillaries toothless. Premaxillaries non-protractile. Parapophyses not coossified with centra. Both upper and lower intermuscular bones present. Both upper (epipleuralia) and lower ribs present. Parietals separated by the supracceipital. Bone cells in bones absent or present. — Lower Eccene to recent. Freshwater fishes of the Northern hemisphere.

Mesethmoid, as we have seen (p. 428, fig. 134), is paired in some Osmeridae. The presence of preëthmoids is a primitive feature, these endochondral bones being characteristic of Lepidotus, fig. 93, Hypsocormus Stensiö (Handb. d. vergl. Anat., IV, p. 482, fig. 366) and Amia (l. c., p. 453, fig. 348, 349). The Belonidae are also provided with preëthmoids (v. infra, p. 454). On the Clupeidae v. supra, p. 421.

I now prefer to regard this order rather as a suborder of Clupeiformes (Isospondyli) than as a separate order Esociformes (Haplomi), all the characters of Esocoidei also occurring in the Clupeiformes in one or another combination. If one regards the Esocoidei as a distinct order then the

¹ J. Schmidt. Argentinidae, Microstomidae, etc. Report Danish Oceanogr. Exp., 1908—1910, N. 4, 1918, p. 14, fig. 10.

² C. T. Regan. Ann. Mag. Nat. Hist. (9), XV, 1925, p. 59.

³ C. T. Regan. Ann. Mag. Nat. Hist. (8), VIII, 1909, p. 77, 88. — W. M. Chapman. The osteology of the Haplomous fish, Novumbra hubbsi Schultz, with comparative notes on related species. Journ. of Morphology, vol. 56, 1984, pp. 371—405. — L. S. Berg. On the suborder Esocoidei. Bull. Inst. recherches biol. de Perm, X (1986), pp. 889—891.

Gonorhynchoidei, Pantodontoidei, Osteoglossoidei, Notopteroidei, Opisthoproctoidei and others also deserve the rank of orders. Perhaps it would be a right treatment but a more thorough knowledge of the anatomy of those groups is previously needed.

The Esocoidei are a specialized group of Clupeiformes originating from Osmeroid fishes at the end of the Cretaceous.

Superfamily Dallioidae

Fam. 217. Dalliidae (= order Xenomi Gill 1885, Jordan 1923). Scapula, coracoid and pectoral radials not ossified. Pectoral radials two, plate-like. Ventral fins with 3 rays, pectorals with 33—37. Snout not produced. No postcleithrum. No infraorbitals. No nasals. Vertebrae 40. Branchiostegal rays 7—8. The olfactory nerve does not pass through the orbital cavity. Dallia Bean, N.-E. Siberia, Alaska. Fig. 136, p. 243.

Superfamily Umbroidae

Fam. 218. Umbridae. In this and the following families the scapula, coracoid and pectoral radials are ossified; pectoral radials four. — V 6—7, P12—16. Vertebrae 35, elongate. Postcleithrum present. Branchiostegal rays 6—7. No nasals, no infraorbitals. Inframandibula present. Lower jaw articulating with skull in front of hind margin of eye. Caudal fin not emarginate. Bones without bone cells. The olfactory nerves as in Dallia.

Subfamily Novumbrini. A supramaxillary. Novumbra Schultz, Western North America.

Subfamily Umbrini. No supramaxillary. Umbra Walbaum, Eastern North America, Europe (Danube R., Dniester R.). Fig. 137, p. 244. Air bladder acting as a lung (Rauther 1914).

The inframandibula in Umbra although situated along the line of the mucous canal contains no such canal, whereas in Novumbra it bears a sensory canal with 2 or 3 pores. It must be remembered in this connection that in Amia the ossification around the dentary mucous canal is first formed as a separate ossicle (Sewertzoff's dentale inferius or os lineae lateralis) which in the course of time becomes coossified with the dentary.³

Fam. 219. † Palaeossocidae. As Umbridae, but no postcleithrum. Branchiostegal rays 14. Bones with bone cells. Nasal, infraorbitals and supramaxillary present. No inframandibula. Lower jaw articulating with skull below hind margin of eye. Vertebrae about 33---34. † Palaeoesox Voigt,

¹ E. Ch. Starks. The osteology of Dallia pectoralis. Zool. Jahrb., Abt. Syst., XXI, 1904, pp. 249—262. — Chapman, l.c.

²Chapman, l.c.

³ A. N. Sewertzoff. Development of the bony skull of Amia calva. Bull. Soc. Nat. Moscou, sect. bicl., XXXIV, 1925, pp. 108-109, fig. 18.

⁴ E. Voig t. Nova Acta Leopoldina (N.F.), II, Heft 1-2, Halle, 1984, pp. 62-79.

Lacustrine. Lower Eccene of Germany, length 10 cm. Figs. 138—140, pp. 244—245.

Superfamily Esocoidae

Fam. 220. Esocidae (*Luciidae*). Snout much produced. Lower jaw articulating with skull behind the hind margin of eye. Canine teeth present. Premaxillaries non contiguous. Vertebrae non-elongate, not less than 48. Myodome, basisphenoid, posteleithrum, supramaxillary, ectopterygoid, infraorbitals, and nasals present. Caudal fin forked. Branchiostegal rays 11—20. No inframandibula. Bones without bone cells. Olfactory nerve passing through the orbit. *Esox* L. Upper Oligocene to recent. Europe, N. Asia (south to the basin of Aral sea, Amur basin, Suifun R. near Vladivostok, and Sakhalin), N. America.

Jordan's (1928, p. 157) † Crossognathidae, referred by him to Haplomi is a family of Cretaceous Clupeoid fishes (cf. supra Syllaemidae). Woodward (Cat. fish., IV, 1901, p. 348) formerly included Crossognathidae († Crossognathus Pictet + † Syllaemus Cope) in his suborder Percesoces, later (1932) placed in the family Clupeidae.

Suborder STOMIATOIDEI

Near the Clupeoidei, especially near the Alepocephalidae, but possessing photophores. Usually two rows of photophores on each side of the lower part of body; photophores are likewise present on branchiostegal membrane and below the eye. Both maxillary and premaxillary entering gape. Parietals, posttemporal, supracleithrum, mesocoracoid, pectoral fins may be absent. Pectorals if present placed low. A dorsal adipose fin; sometimes, in addition, an adipose fin before the anal (for instance, in Chauliodus) may be present. Parapophyses not coossified with centra. Bones without bone cells (Chauliodus, Koelliker). Bathypelagic or pelagic.

Superfamily Gonostomoidae (Heterophotodermi) 2

Fam. 221. Gonostomidae (Gonostomidae + Maurolicidae Jordan). Miocene to recent. In Gonostoma lagena present, sacculus very large, in Cyclothone lagena absent, sacculus moderate.

Fam. 222. Sternoptychidae. Sinus superior and vertical semicircular canals very high, as also sacculus; no lagena (Bierbaum). Fig. 141, p. 247

¹ C. T. Regan. The classification of the Stomiatoid fishes. Ann. Mag. Nat. Hist. (9). XI, 1929, pp. 612—614. — C. T. Regan and E. Trewavas. The fishes of the families Astronesthidae and Chauliodontidae. The Danish "Dana"-Expeditions 1920—1922, Oceanogr. Reports M. 5, Copenhagen, 1929, 39 pp. — C. T. Regan and E. Trewavas. The fishes of the families Stomiatidae and Malacosteidae, l. c., M. 6, 1930, 143 pp.

² A. E. Parr. "Copeia", 1980, N. 4, p. 186.

³ J. R. Norman. Oceanic fishes. Discovery Reports, II, 1930, pp. 278-301.

Superfamily Stomiatoidae (Lepidophotodermi)

Fam. 223. Stomiatidae. Stomias Cuv. (= Stomioides Parr 1933), Macrostomias Brauer. Lagena present.

Fam. 224. Chauliodontidae. Chauliodus Bloch et Schneider. No lagena, sacculus small, sacculo-utricular canal very long.¹

Superfamily Astronesthoidae (Gymnophotodermi)²

Fam. 225. Astronesthidae.

Fam. 226. Melanostomiatidae (incl. Malacosteidae).

Fam. 227. Idiacanthidae.³ Idiacanthus Peters 1874. Deep-sea fishes distributed in all the oceans. Closely allied to the Melanostomiatidae, but body very elongate, dorsal and anal fins long and low. Labyrinth normal, Stomiatid (fig. 142, p. 248).⁴ Sexual dimorphism very marked, the mature males being neotenical (they are less than one-sixth as large as breeding females, and larvoid). Larvae, described as Stylophthalmus Brauer (partim; fam. Stylophthalmidae Jordan 1923, partim), with stalked eyes.

In "Stylophthalmus paradoxus", described by Bierbaum (l.c., p. 309, pl. V, fig. 3), the sacculus is not separated from the utriculus (as in the Syngnathidae), the lagena is absent, the semicircular canals are very low, and there is no macula neglecta. These differences, especially the absence of a macula neglecta, are highly remarkable. But it must be borne in mind that under Stylophthalmus are known larvae of different deep-sea fishes (compare Beebe, l.c., p. 155), and the larva examined by Bierbaum evidently does not belong to Idiacanthus.

Inc. sedis fam. 228. † Tomognathidae (?). † Tomognathus Dixon. Dorsal fin very long. Lower Chalk of England.⁵

Suborder + ENCHODONTOIDEI

As Stomiatoidei, but vertebrae without parapophyses. A median series of dorsal bony scutes. Fig. 143, p. 248.

Fam. 229. † Enchodontidae. Lower to Upper Cretaceous.

¹ G. Bierbaum. Untersuchungen über den Bau der Gehörorgane von Tiefseefischen. Zeitschr. f. wiss. Zool., vol. 111, 1914, p. 800, pl. V, fig. 1.

² A. E. Parr. The Stomiatoid fishes of the suborder Gymnophotodermi (Astronesthidae, Melanostomiatidae, Idiacanthidae). Bull. Bingnam Oceanogr. Coll., III, No. 2, 1927, 128 pp.

³ W. Beebe. Family Idiacanthidae. Zoologica, XVI, Na 4, New-York, 1984, pp. 149—241.

⁴ Bierbaum, l. c., p. 305, fig. 5 (Idiacanthus).

⁵ A. S. Woodward. Fossil fishes of the English Chalk 1908, pp. 188-142, pl. XXIX. fig. 3-18; Ann. Mag. Nat. Hist. (10), X, 1986, pp. 804-806, pl. VI.

⁶ A. S. Woodward. Fossil fishes of the English Chalk. Palaeont. Soc., 1902, pp. 87-64, figs., pls.

Suborder OPISTHOPROCTOIDEI, n.

Allied to Salmonoidei. Premaxillaries and maxillaries absent (Trewavas) or very small. Eyes telescopic. Physoclistic. Air bladder large, situated inside the skin of the flat ventral surface, attached anteriorly to cleithra, posteriorly almost reaching the anus, which in the adult is terminal or subterminal. Orbitosphenoid, mesocoracoid, intercalary (opisthotic) absent. "The large entopterygoids almost meet in the median and are so firmly connected with each other and with the parasphenoid by means of fibrous connective tissues as to form a singularly rigid roof over the oral cavity" (Parr 1937, pp. 31—32). "Suborbital" enormous, covering the cheek and partly the eye. Last two vertebrae upturned. Adipose fin present. Ventrals abdominal, each with 10—11 rays. Anal minute, close to caudal. Caudal forked, of 22 principal rays. Ventral surface forming a flat sole. 34—35 vertebrae. Upper ribs absent, only the upper intermuscular bones present.—Deep-sea fishes. Figs. 144, 145, pp. 249, 251.

Fam. 230. Opisthoproctidae. Jaws toothless. Opisthoproctus Vaillant. Winteria Brauer 1901 is wrongly supposed to belong to the same family.

Trewavas correctly compares Opisthoproctus with Argentina which is physoclistic and has small and toothless premaxillaries and maxillaries. But the peculiarities of the air bladder, a terminal or subterminal anus, the rudimentary state of the upper jaw, the presence of a ventral sole, etc., may warrant the separation of Opisthoproctus into a distinct suborder (or order?).

Suborder GONORHYNCHOIDEI

No air bladder. Premaxillaries minute. Upper jaw bordered mainly by premaxillaries. Jaws toothless. No infraorbitals. No orbitosphenoid. No basisphenoid. No urohyal. No postcleithrum. Pectoral rays partly inserted on scapula. Mesocoracoid present. The ascending process of parasphenoid meeting the sphenotic and alisphenoid. No posterior temporal fossa. No temporal foramen. No preëpiotic fossa. A suprabranchial organ. Parapophyses strong, coossified with centra. Chabanaud describes ribs, attached to the basioccipital ventrally. Scales ctenoid. No adipose fin.³

Fam. 231. Gonorhynchidae. Gonorhynchus Scopoli, Indo-Pacific. Some fossil genera provisionally separated by Jordan in the family † Notogoneidae: from Cenomanian to Rupelian.

¹ E. Trewavas. Proc. Zool. Soc. London, 1988, pp. 605-614, pl. II.

² W. K. Gregory. Fish skulls. Trans. Amer. Phil. Soc. Philadelphia, XXIII, part II, 1988, p. 150, fig. 48. — According to A. E. Parr (Bull. Bingham Oceanogr. Coll., III, № 7, 1937, pp. 80—31, figs. 9—11) only rudimentary maxillaries are present.

³ W. Ride wood. On the skull of Gonorhynchus Greyi. Ann. Mag. Nat. Hist. (7), XV, 1905, pp. 861—872, pl. XVI.— P. Chabanaud. Gonorhynchidae. Bull. Soc. géol France (5), I, 1981, pp. 497—517; Annales Mus. Hist. nat. Marseille, XXVI, 1984, pp. 5—17.

Suborder NOTOPTEROIDEI

Cavum cranii reaching the ethmoidal region (as in Mormyriformes). Orbitosphenoid present. Opisthotic (intercalary) and basisphenoid present. Air bladder connected with ear; a pair of diverticula of air bladder situated on external sides of basioccipital. No supramaxillary. Symplectic and entopterygoid present. Parapophyses coossified with centra. No oviducts. — Fresh-water fishes.

Fam. 232. Hyodontidae. Subopercular present. No lateral cranial foramen. Opisthotic (intercalary) large. Hyomandibular with two heads for articulation with cranium. Palatine not fused with ectopterygoid. Two hypohyals. "Circumorbital" bones not articulating with lateral ethmoids. Hyodon Le S., rivers of N. America.

Fam. 233. Notopteridae. No subopercular. A large lateral cranial foramen. Hyomandibular with a single head. Palatine fused with ectopterygoid. A single hypohyal. "Circumorbital" bones articulating with lateral ethmoids. A paired tendon bone projecting down from the side of the second basibranchial (as in Mormyriformes). Abdomen with two rows of spiny ossifications supported by special bones (adpleuralia). Anal fin confluent with caudal. Notopterus Lac., Tropical Africa, E. Indies, Indo-Malayan Archipelago. Xenomystus Günther, Tropical Africa.

Suborder OSTEOGLOSSOIDEI

Ventral fins, if present, abdominal. Pectorals placed low. Parasphenoid articulating with entopterygoid.² Dermal bones of cranial roof sculptured. Nasals large, meeting one another and suturally united with frontals. Parietals meeting. Basisphenoid wanting. Upper jaw bordered both by premaxillaries and maxillaries. Jaws toothed. No supramaxillary. Scales mosaic. Parapophyses coossified with centra.³ Albian (upper part of the Lower Cretaceous) to recent. The recent Osteoglossoidae are fresh-water fishes.

Fam. 234 † Plethodidae (Plethodontidae = Thryptodontidae; Anogmiidae). Cretaceous: Albian to Senonian; Europe, N. America.

Superfamily Osteoglossoidae

Upper Cretaceous (Niobrara) to recent. Fig. 146, p. 253.

Fam. 235. Arapaimidae. Orbitosphenoid present, paired. Posterior temporal groove roofed. Parasphenoid and vomer toothed. Palatine fused

3 W. Ridewood. Journ. Linn. Soc. London, XXIX, 1905, pp. 252-272, pls. 80-82.

W. Ridewood. Journ. Linn. Soc. London, XXIX, 1904, pp. 202—215, pls. 24, 25.
 W. Ridewood. Journ. Linn. Soc., Zool., XXIX, 1905, pp. 256, 258, 262, 262,
 269. — In Osteoglossum formosum T. Bridge (Proc. Zool. Soc. London, 1895, pp. 802—310) describes a parasphenoid articulation with the metapterygoid, but it is really entopterygoidal, as shown by Ridewood (l. c., p. 258). The considerations of E. Allis (Proc. Zool. Soc. London, 1928, I, p. 46) must be respectively corrected.

with ectopterygoid. Endosteal and ectosteal parts of the articular distinct and separable. Air bladder cellular. Arapaina Müller, Amazon R., Guaianos.

Fam. 236. Osteoglossidae (+† Phareodidae? Jordan). No orbitosphenoid. Posterior temporal groove roofed. Parasphenoid and vomer toothed. Palatine fused with ectopterygoid. Endosteal and ectosteal parts of the articular not separable. Osteoglossum Cuv., rivers of South America. Scleropages Günther, rivers of Australia, Indo-Malayan Archipelago, Siam; Tertiary of Sumatra. † Phareodus Leidy, Eocene of Wyoming.

Fam. 237. Heterotidae (Clupisudidae). Orbitosphenoid present but feebly ossified. Posterior temporal groove scarcely recognisable. Parasphenoid and vomer toothless. Ectopterygoid not fused with palatine. Articular as in Osteoglossidae. Entopterygoid toothed. A suprabranchial organ. Air bladder cellular, lodged in haemal arches. Ovary without own oviduct. Heterotis Müller, Nile, Senegal, Gambia, Niger.

Suborder PANTODONTOIDE!

Ventral fins, containing 7 unbranched rays, below the hind margin of pectoral base; pelvic bones not connected, apparently, with pectoral arch. Premaxillaries fused into a single bone. Parasphenoid toothed, articulating with entopterygoid (as in Osteoglossoidei). No auditory fenestra; air bladder not connected with ear. Orbitosphenoid present. No basisphenoid. Subopercular and interopercular wanting. No supramaxillary. Jaws, vomer and palate toothed. Dermal bones of the cranial roof not sculptured. Nasal bones not meeting, suturally united with frontals. Posterior temporal groove not roofed. Scales cycloid. Parapophyses coossified with centra. Vertebrae 30.1

This suborder is allied to the Osteoglossoidei, but differs in the thoracic position of the ventral fins.

Fam. 238. Pantodontidae. Pantodon Peters, Tropical Africa, fresh waters.

Suborder ANOTOPTEROIDEI (incertae sedis)

An adipose fin. No dorsal. Ventrals present.² No luminous organs 81 vertebrae.

Fam. 239. Anotopteridae. Anotopterus Zugm.,3 a little known deep-sea fish, Atlantic.

Anotopterus somewhat recalls the Argentinidae. Roule seeks the allies of this fish in the Trichiuridae (Lepidopidae), but the complete

¹ G. Boulenger. Les poissons du bassin du Congo. Bruxelles, 1901, p. 120. — W. Ridewood. Journ. Linn. Soc. Zoology, XXIX, 1905, pp. 278—277.

² According to Roule (1985), the ventrals are absent, being represented by "une paire de minuscules languettes molles auprès de l'anus".

³ E. Zugmayer. Résultats des campagnes scientifiques accomplies sur son yacht par Albert I. Fasc. XXXV, Monaco, 1911, p. 188, pl. 1V, fig. 4.

L. Roule. Nouvelles observations sur un poisson abyssal (Anotopterus pharao Zugm.). Bull. Soc. zool. France, vol. 60, 1985, pp. 824—830.

absence of spines in Anotopterus does not allow of approaching these families.

Order 75. BATHYCLUPEIFORMES, n.

Physostomous. Ventral fins thoracic, I 5, with a spine. Dorsal fin single, without spines. Anal long, with a spine. Both premaxillaries and maxillaries bordering mouth. Supramaxillary present. Orbitosphenoid? Branchiostegal rays 7. Vertebrae 31. Deep-sea fishes. Fig. 147, p. 255.

Fam. 240. Bathyclupeidae. Bathyclupea Alcock, Indian Ocean, Western Pacific, Mexican Gulf.

This family, like the Ctenothrissidae, links the Clupeiformes with the Stephanoberyciformes and Beryciformes, and further with the Perciformes. Alcock referred Bathyclupea to the Clupeidae, whereas Boulenger and M. Weber placed it among the Pempheridae. According to Regan, to constitutes a distinct family related to the Lactariidae. In Jordan's Classification of fishes (1923, p. 186) the Bathyclupeidae stand among the series Carangiformes. Weber and Beaufort confirm the presence of a ductus pneumaticus. This peculiar genus obviously constitutes a separate order.

Order 76. GALAXIIFORMES, n.

As Clupeiformes, but bulbi olfactorii close to nasal capsules. No mesoccracoid. No orbitosphenoid. Last vertebrae not upturned. Entopterygoid toothed. No adipose fin. Pectorals placed low. Maxillary toothless, to a certain extent bordering the mouth. Parietals meeting. Ovaries as in Salmonidae. Bones without bone cells.

In natural sequence this order must follow the Salmonoidei.

Fam. 241. Galaxiidae. 10 Galaxias Cuv., Neochanna Günther. Southern Hemisphere (north to New Caledonia), marine and fluviatile: New Zealand, Australia, S. Africa, S. America.

This family shows some relations to the Eocene Thaumaturidae.

¹ A. Alcock. Ann. Mag. Nat. Hist. (6), VIII, 1891, pp. 19, 130, fig. on p. 132.

² G. Boulenger. Cambr. Nat. Hist., Fishes, 1904, pp. 656-657. ³ M. Weber. Siboga-Expeditie, LVII, Leiden, 1918, p. 193, fig.

⁴ C. T. Regan. Ann. Mag. Nat. Hist. (8), XII, 1918, p. 117.

⁵ Fishes Indo-Australian Arch., VI, 1981, p. 182.

⁶ H. Swinnerton. The osteology of Cromeria nilotica and Galaxias attenuata. Zool. Jahrb., Abt. Anat., XVIII, 1908, p. 63 (,the brain extends to the level of the nares").

⁷ C. T. Regan. Trans. R. Soc. Edinburgh, XLIX, part II, 1918, p. 289.

⁸ J. Müller. Abhandl. Akad. Wiss. Berlin (1844), p. 187.

⁹ Kölliker, 1858—1859, quoted from O. Reis. Paläohistologische Beiträge zur Stammesgeschichte der Teleostier. N. Jahrb. f. Min., 1895, I, p. 163.

¹ C. T. Regan. Proc. Zool. Soc. London, 1905, II, pp. 868-984. — E. O. G. Scott. Papers and Proc. R. Soc. Tasmania for 1935, Hobart, 1936, pp. 85-112.

Order 77. SCOPELIFORMES (Iniomi¹)

As Clupeiformes (Stomiatoidei), but upper jaw bordered by premaxillaries only. Ventral fins with 6—13 rays, abdominal, sometimes below pectorals, but pelvic bones never united with the pectoral arch. No mesocoracoid. Orbitosphenoid present or absent. Adipose fin usually present. Luminous organs present or absent. Pelvic bones and pectoral radials ossified. Air bladder, if present, with a ductus pneumaticus. Oviducts present. No bone cells in bones. Marine fishes, mostly pelagic or deep-sea forms. — Upper Cretaceous to recent.

Fam. 242. Synodidae (Sauridae, Synodontidae). Orbitosphenoid present. Ossified vomer present (Synodus; Starks) or absent. Atlantic, Indian, Pacific. Miocene of Italia.

Fam. 243. Aulopidae. Ventral fins below pectorals. Aulopus Cuv., orbitosphenoid present. Hime Starks, no orbitosphenoid. Regan (1911, pp. 120, 124) refers to the same family † Sardinioides Marck from the Upper Cretaceous.

Fam. 244. † Chirothrichidae. Ventrals very large, below pectorals, with about 17 rays. Orbitosphenoid? Upper Cretaceous.

Fam. 245. Scopelarchidae. In this and in all the following families there is no orbitosphenoid. Scopelarchus Alcock, Benthalbella Zugmayer, Promacheon Weber.

Fam. 246. Evermannellidae (Odontostomidae). "Infranasals" (= supraorbital 2?) present. Evermannella Fowler.

Fam. 247. Sudidae. Parr (1928) divides this family into 4 subfamilies: Chlorophthalmini (Chlorophthalmidae Jordan 1923). Upper Cretaceous to recent.

Notosudini. Notosudis Waite.

Bathypteroini (Bathypteroidae + Benthosauridae + Ipnopidae, Jordan 1923).

Paralepidini (Paralepidae = Sudidae Jordan 1923). Miocene to recent.² The proper name of this subfamily is Sudini.

Fam. 248. Omosudidae. Omosudis Günther. Atlantic, Indian.

Fam. 249. Alepisauridae (Plagyodontidae).

¹ C. T. Regan. The anatomy and classification of the Teleostean fishes of the order Iniomi. Ann. Mag. Nat. Hist. (8), VII, 1911, pp. 120—181. — A. E. Parr. Deep-sea fishes of the order Iniomi from the waters around the Bahama and Bermuda Islands. Bull. Bingham Oceanogr. Coll., III, N 3, 1928, 193 pp. — A contribution to the osteology and classification of the orders Iniomi and Xenoberyces. Occ. papers Bingham Oceanogr. Coll., N 2, 1929, 45 pp.

² V. Ege. Sudidae (Paralepis). Report Danish Oceanogr. Exp. 1908—1910, № 10, 1981, pp. 1—198.

Fam. 250. Scopelidae (Myctophidae). Miocene (or Upper Cretaceous?) to recent.

Fam. 251. †Rhinellidae, n Pectoral fins very large. Premaxillaries produced into a very long rostrum. † Rhinellus Agass. (Ichthyotringa Cope), Upper Cretaceous of Westphalia, Lebanon, and S. Dakota.

Fam. 252. Cetomimidae 1 (order Cetunculi Jordan, ex parte). Mouth enormous. No ventrals. Dorsal fin opposite anal. Lateral ethmoids coossified with mesethmoid. No orbitosphenoid. Posttemporals not attached to the skull, meeting each other. Probably no ribs. Principal genus: Cetomimus Goode et Bean (— Pelecinomimus Gilchrist).

Inc. sedis fam. 253, † Dercetidae (incl. Stratodontidae).² Body eel-like. Paired longitudinal series of bony scutes along the flank. Upper Cretaceous. Fig. 148, p. 255.

Order 78. ATELEOPIFORMES (Chondrobrachii)

As Scopeliformes, but pectoral radials represented by a single cartilaginous plate. Pelvis scarcely ossified, articulated to coracoids. Orbitosphenoid, basisphenoid, alisphenoid, epiotic, opisthotic (intercalary) absent. No air bladder. Ventral fins jugular, with 1—2 rays. No adipose fin. Endocranium mainly cartilaginous. No air bladder. Deep-sea fishes.

Regan (1911) considers this order as a suborder of the Scopeliformes. Fam. 254. Ateleopidae. 1) Pelvis wide, with two foramina and two ossified laminae. Ateleopus Temm. et Schl., Parateleopus Smith et Radcliffe. 2) Pelvis narrow, with one median foramen and no ossified laminae. Ijimaia Sauter. — Atlantic, Indian, Pacific.

Rivero (1935) suggests that the larva described by Richardson (1844) as *Prymnothonus hookeri* may be a larval stage of some Ateleopid.

Order 79. GIGANTURIFORMES

No air bladder. No ventral fins. Upper jaw bordered by maxillaries,⁵ premaxillaries absent or fused with maxillaries. Orbitosphenoid, basisphenoid, alisphenoid appear to be absent. Opercular, subopercular and interopercular not ossified. Pectoral arch not attached to skull. Posttemporal and supracleithrum absent. Vertebral centra 30, as hollow cylinders. No

¹ A. E. Parr. Occas. papers Bingham Oceanogr. Coll., Nº 2, 1929, pp. 21—27. Bull. Bingham Oceanogr. Coll., IV, Nº 6, 1984, pp. 20-32.

² A. S. Woodward. Fossil fishes of the English Chalk. Palaeont. Sec., 1908, pp. 64-74, pl. XV, figs. 1, 2, pl. XVI.

³ C. T. Regan. Ann. Mag. Nat. Hist. (8), VII, 1911, pp. 182—183. — L. Rivero. The family Ateleopidae. Mem. Soc. Cubana Hist. Nat., IX, 1985, pp. 91—106.

⁴ C. T. Regan. The fishes of the genus Gigantura. Ann. Mag. Nat. Hist. (9), XV, 1925, pp. 58-59, pl.

⁵ This bone is connected on the inside with the ectopterygoid (Regan, l.c., p. 56, fig. 2). Then it cannot be a premaxillary.

parapophyses, no ribs. Eyes telescopic. Fin rays unbranched. Pectorals placed high, with 29—43 rays. Gill openings small. Utricults larger than sacculus.¹

According to Regan "Gigantura may, perhaps, be regarded as a highly specialized member of a group leading from the Synodontidae to the Lyomeri".

Fam. 255. Giganturidae. Gigantura Brauer, deep-sea fishes.

Order 80. SACCOPHARYNGIFORMES (Lyomeri)²

Jaws very large, pharynx enormous, distensible. Premaxillary fused with maxillary, being posteriorly attached to the extraordinarly long quadrate. No opercular bones. No branchiostegal rays. No ventral fins. Fins spineless. Caudal fin wanting or rudimentary. No scales. Gill openings as oval slits, ventrally. Gill arches reduced, not attached to the skull. Pectoral arch not attached to the skull. Peculiar luminous organs, having the shape of a furrow, along the base of the dorsal fin. No ribs. Kidney (in Eurypharynx) without glomeruli as in Syngnathoidei. No air bladder. Larvae of Leptocephalid type. Deep-sea fishes.

Jordan (1923) and many others regard this order as a suborder of Anguilliformes. But the Saccopharyngiformes differ greatly from true eels. According to Regan they are allied to the Synodidae.

Fam. 256. Saccopharyngidae. Saccopharynx Harwood. 4 gills.

Fam. 257. Eurypharyngidae. Eurypharynx Vaillant 1882 (= Gas:rostomus Gill et Ryder 1883 etc.). 5 gills. Fig. 149, p. 259.

There is much incertain in the structure of the skull. Zugmayer (1913) figures as the nasal a median bone before the mesethmoid. Is it not the "rostral" or prevomer?

Highly remarkable is the complete absence of opercular bones in this order; in this the Saccopharyngiformes differ from all the other Teleostomi, except, however, the Giganturiformes and to some extent the Anguilliformes which have all the opercular bones (including the preopercular) reduced and hardly participating in the process of breathing. In some Stomiatoidei the opercular bones are also much reduced.

¹ G. Bierbaum. Zeitschr. f. wiss. Zool., vol. 111, 1914, p. 337, pl. V, fig. 5.

² C. T. Regan. The anatomy and classification of the Teleostean fishes of the order Lyomeri. Ann. Mag. Nat. Hist. (8), X, 1912, pp. 847—849. — L. Bertin. Les poissons apodes appartenant au sous-ordre des Lyomères. The Carlsberg foundation's cceanogr. expedition 1928—1980. Copenhagen (Dana-Report, № 8), 1984, 56 pp., 2 pls.

³ In Eurypharynx the suspensorium (hyomandibular + quadrate) is 7-9 times as long as the skull, being contained about 5 times in the total length of the body. The jaws, both the upper and lower, are of the same length as the suspensorium. Fig. 149.

⁴ E. Zugmayer. Poissons provenant des campagnes du yacht Princesse-Alice. Monaco, 1911, pp. 88—96, pl. IV, fig. 3. — Le crâne de Gastrostomus Bairdi Gill et Ryder. Bull. Inst. Océanogr. Monaco, № 254, 1918, 6 pp.

⁵ Bertin, l. c., p. 28.

There is some resemblance to Malacosteus (Stomiatoidei) in the structure of jaws.

Appendix. Fam. 258. Monognathidae. Bertin has recently described a small peculiar eel-like deep-sea fish, which he characterizes as follows: "On ne voit aucune trace de mâchoire supérieure: ni maxillaires, ni prémaxillaires, ni parasphénoïde, ni ptérygoïdes; aucune trace de squelette operculaire; aucune trace de squelette pharyngien. Les apophyses hémales et neurales ne se rejoignent pas ventralement ou dorsalement. La dorsale et l'anale dépourvues de supports". Monognathus Bertin, three species in the Atlantic and Pacific, 5—11 cm long. Bertin refers Monognathus, as a type of a distinct family, to the Saccopharyngiformes. The osteology of Monognathus is very incompletely known, and the figure of the skull given by Bertin contains much incertain. If this fish really has no upper jaw it must be compared with Opisthoproctus in which the maxillaries and premaxillaries are rudimentary or absent (v. supra, p. 432—433).

Order 81. MORMYRIFORMES (Scyphophori), n.

One of the best defined orders of Teleastei.

As Clupeiformes, but cerebellum enormous,2 reaching the fore-brain (fig. 150). Its relative size is larger than in any vertebrate and can be compared only with the fore-brain of man. "As regards size of the cerebellum, there seems to exist between Mormyrus and other Teleostei a larger gap than the one between man and mammals in respect of the forebrain".3 Only the cerebellum is seen, from above, in the Mormyrus brain, and formerly the authors considered the cerebellum of Mormyridae as forebrain. In addition, lobus facialis and lobus acusticus are strongly developed. According to Franz, the peculiarities of the Mormyrid brain can be derived from those of the Cyprinidae. Lobi olfactorii close to the nasal apertures, as in most Cyprinidae. Electric organs, derived from caudal muscles and innervated by n. electricus, the latter being a special motor root intercalated between the 2. and 3. spinal nerves.4 Bulbus arteriosus with a peculiar diverticulum (Hyrtl 1856; Marcusen 1864). Epidermis (fig. 151. p. 261) quite peculiar, containing below the superficial layer of polygonal cells a stratum of columns each consisting of very thin flat horizontal cells 5 (a typical epithelium, as well known, never contains horizontal cells).

¹ L. Bertin. Un nouveau genre de poissons apodes caractérisé par l'absence de mâchoire supérieure. Bull. Soc. Zool. France, LXI, № 7, 1987, pp. 588—540, fig. 1—4.

² V. Franz. Das Mormyridenhirn. Zool. Jahrbuch., Abt. Anat., XXXII, 1912, pp. 465—192; Zur mikroskopischen Anatomie der Mormyriden, ibidem, XLII, 1921, pp. 91—148.

³ Franz, l. c., 1912, p. 466.

⁴ W. Stendell. Der Nervus electricus von Mormyrus. Zool. Anz., XLV, 1915, pp. 488—441.

⁵ Franz, 1. c., 1921, pp. 97-98.

Premaxillaries fused together (in Gymnarchus the suture remaining visible). Maxillaries, vomer, and palate toothless. Palatines fused to vomer. No symplectic. No entopterygoid. A large lateral foramen, opening into the cavum cranii and bordered by pterotic, epiotic, lateral occipital and covered by a large "supratemporal" (tabular). Lateral foramen occupied by a spherical vesicle, which in the young is connected with the air bladder. Orbitosphenoid present. No opisthotic. No angular. No supramaxillary. A pair of large tendon bones projecting down from the second basibranchial (compare the Notopteridae, p. 434). "A very extensive attachment of the whole of the upper edge of the hyopalatine arch with the cranium" (Ridewood; compare Eusthenopteron, p. 390). Opercular bones concealed below skin. A mesocoracoid. Four pectoral radials peculiarly arranged; a row of small distal pectoral radials (Mormyridae). Of the otoliths the saccular is small (as in Cypriniformes), but the lagenar and utricular are usually very large.2 Parapophyses coossified with centra. Retina peculiar, poorly developed and much like that of Elopoidae.3 - Nile and fresh waters of Tropical Africa.

Boulenger suggested that the Mormyriformes are allied to the Albulidae, but detailed researches on the anatomy of Mormyriformes do not confirm this view.

Suborder GYMNARCHOIDEI

Cerebellum comparatively feebly developed, not covering the fore-brain. No ventral, anal and caudal fins. Both lateral ethmoids fused. No teeth on parasphenoid. Hyomandibular nearly horizontal. Hyopalatine arch immovable. Air bladder cellular. Vertebrae up to 120. The lagenar otolith enormously developed.

Fam. 259. Gymnarchidae. Gymnarchus Cuv.

Suborder MORMYROIDEI

Cerebellum very large, covering the fore-brain. Ventrals, anal and caudal fins present. Parasphenoid toothed. Air bladder non-cellular. Vertebrae not more than 65. Paired styliform bones alongside the electric organs.

Fam. 260. Mormyridae.

¹ W. Ridewood. The cranial osteology of the fishes of the families Mormyridae, Notopteridae and Hyodontidae. Journ. Linn. Soc., Zoology, XXIX, 1904, pp. 188—201.

² G. A. Frost. Ann. Mag. Nat. Hist. (9), XV, 1925, pp. 160—162.

³ M. R. McEwan. A comparison of the retina of the Mormyrids with that of various other Teleosts. Acta Zool., XIX, 1988, pp. 427—465.

⁴ W. Stendell. Morphologische Studien an Mormyriden. Verhandl. deutsch. zool. Gesell., XXIV, 1914, p. 254, fig. 1b.

⁵ A review of the Mormyridae see in: G. A. Boulenger. Catalogue of the fresh-water fishes of Africa, I, 1909, pp. 29—145; IV, 1916, pp. 152—170.

Order 82. CYPRINIFORMES (Ostariophysi, Plectospondyli; Heterognathi + Gymnonoti + Eventhognathi + Nematognathi)¹

A peculiar Weberian apparatus (figs. 154, 157, 159, pp. 266, 268, 272)² connecting the ear with the air bladder. Air bladder, as a rule, connected by a duct with the alimentary canal. Ventral fins, if present, abdominal. Fins without spines, or dorsal, anal and pectoral with one, the dorsal sometimes with two pungent spines. Mesocoracoid usually present. No basisphenoid. Orbitosphenoid always present. Some with an adipose fin. The largest otolith is the lagenar or the utricular, never the saccular (compare p. 418). Bones usually with bone cells.

A most vast order of fishes, chiefly inhabiting fresh water. The two divisions admitted by Regan and by us possibly represent two distinct orders. Jordan (1923) divides the "series" Ostariophysi into 4 orders: Heterognathi, Gymnonoti, Eventognathi, and Nematognathi. The Cypriniformes first appear in the Upper Cretaceous.

Division CYPRINI

Parietals, symplectic, and subopercular present. Intermuscular bones present. Third vertebra never coalesced with the fourth. Most of the parapophyses usually not coalesced with centra. Body covered with scales or naked, never covered with bony plates. Largest otolith usually the lagenar.

Suborder CHARACINOIDEI (Heterognathi)3

Lower pharyngeal bones normal. Dorsal, ventral, and anal fins present. Anal opening posterior. Lobi olfactorii usually close to fore-brain, and nn. olfactorii passing through the orbital cavity. Utricular otolith (lapillus) small. Some have ciliated scales.

Fam. 261. Characinidae (Characidae). Rio Grande del Norte, Central and South America, Africa. Tertiary of Brazil and Africa (Ashanti); scales (same family?) from Miocene of Peru.—Some (Rhaphiodon Agass. S. America) have pectoral radials in two ossified rows: a proximal (4) and

¹ M. Sagemehl. Beiträge zur vergleichenden Anatomie der Fische. III. Das Cranium der Characiniden. Morph. Jahrb., X, 1885, pp. 1—119. — M. Sagemehl. IV. Das Cranium der Cypriniden, ib., XVII, 1891, pp. 489—595. — C. T. Regan. The classification of the Teleostean fishes of the order Ostariophysi. Ann. Mag. Nat. Hist. (8), VIII, 1911, pp. 18—82, 558—577.

² N. S. Chranilov. Beiträge zur Kenntnis des Weber'schen Apparates der Ostariophysi. I. Cypriniformes. Zool. Jahrb., Abt. Anat., vol. 49, 1927, pp. 501—597. — II. Siluroidea. Ibidem, vol. 51, 1929, pp. 828—462. — N. S. Chranilov. Der Weber'sche Apparat bei Serrasalmo piraya. Trav. Soc. Nat. Leningrad, vol. LIK, fasc. 1, pp. 47—61.

³ Regan, l. c., pp. 15—23 (Characiformes). Another classification give W. K. Gregory and G. M. Conrad. The phylogeny of the Characin fishes. Zoologica, XXIII, N. Y., 1988, pp. 819—860.

⁴ But in Alestes, Tetragonopterus, Citharinus not passing through the orbital cavity (Sagemehl, l. c., p. 69, 72; Starks, 1926, pp. 166—167, 171).

a distal (6), the distal radials being as large as the proximal ones. Fig. 152, p. 263. In *Erythrinus* Agass. the air bladder is cellular and serves as a respiratory organ.

Fam. 262. Gasteropelecidae. Coracoids much expanded and ankylosed S. America.

Fam. 263. Xiphostomidae. S. America.

Fam. 264. Anostomidae. S. America. Some with accessory pharyngeal sacs.

Fam. 265. Hemiodontidae. S. America.

Fam. 266. Citharinidae. Bulbi olfactorii close to nasal capsules and nn. olfactorii not passing through the orbital cavity. Several genera. Citharinus Cuv. with accessory pharyngeal sacs. Africa.

Scales, probably of some Characinoidei, from the Upper Cretaceous of California and Wyoming, were described as belonging to a distinct Characinoid family † *Erythrinolepidae*.⁵

Suborder GYMNOTOIDEI (Gymnonoti, Glanencheli)

Lower pharyngeals normal. Dorsal fin wanting or represented by a thread-like adipose fin. Ventrals wanting. Caudal wanting or rudimentary. Anal very long, in many originating before pectorals. Centra of the second, third and fourth vertebrae not coalesced. Anal opening usually under the head, never back of the middle of pectorals. Lagenar and utricular otoliths well developed. — Central and South America, fresh waters (from Rio Motagua in Guatemala to Rio de la Plata).

Superfamily Sternarchoidae

Fam. 267. Rhamphichthyidae. Rhamphichthys Müller et Troschel. Gymnorhamphichthys Ellis. Rhamphichthys is one of the most peculiar fishes: the anal fin commences in front of the gill opening, the anal opening is below the eye or in front of it, and the snout is produced and tubular.

Fam. 268. Sternarchidae (Apteronotidae). No mesocoracoid. Subfamilies: Sternarchini, Sternopygini. In Hypopomus bremrostris (Steind.) (Sternopygini) the gills are modified to be organs of aerial respiration.

¹ Starks. The primary shoulder girdle, 1980, p. 28, fig. 9.

² Compare: G. Carter and L. Beadle. Journ. Linn. Soc., Zool., XXXXVII, 1981, pp. 881—887, pl. 19.

³ Sagemehl, l. c., 1885, p. 72 (Citherinus).

[•] W. Heim. Über die Rachensäcke der Characiniden. Zool. Jahrb., Abt. Anat., vol. 60, 1985, pp. 61—106.

⁵ T. Cockerell. U. S. Geol. Survey, Prof. paper N 120, 1919, p. 182.

⁶ Regan, l. c., 1911, pp. 28—26.—M. M. Ellis. The Gymnotid eels of tropical America. Mem. Carnegie Mus., VI, N 8, 1918, pp. 109—195, pls. XV — XXIII.

⁷ Carter and Beadle, l. c., pp. 887 - 840, pl, 21, figs. 7, 8.

Superfamily Gymnotoidae

Fam. 269. Gymnotidae. Gymnotus L. G. carapo L., Guatemala, south to Rio de la Plata.

Fam. 270. Electrophoridae. Electric organs, formed by modified muscular tissue, on each side of the tail. 7-8 pectoral radials. About 250 vertebrae. Electrophorus Gill, E. electricus (L.), Orinoco, Amazon. Accessory bucco-pharyngeal respiration.1

Suborder CYPRINOIDEI (Eventognathi)

Lower pharyngeal bones enlarged, falciform, usually with 1-3 series of teeth. Lobi olfactorii (bulbi olfactorii) usually close to nasal sacs, and n. olfactorius not passing through the orbital cavity. Upper and lower intermuscular bones present; no upper ribs (Cyprinidae). Fig. 153, p. 265.

Fam. 271. Catostomidae. Eccene (Catostomus Le S.) of Mongolia² to recent. Central and North America, N.-E. Siberia (west to Yana R.),

Yangtse-kiang.

Fam. 272. Cyprinidae (incl. fam. Medidae Jordan, Psilorhynchidae Hora). Bulbi olfactorii usually close to nasal sacs, but in Carassius and Rhodeus they are situated very near the forebrain.3 The largest otolith is the lagenar. Fresh waters of Europe, Africa, Asia, North and Central America (south to 17° N. L.); absent from S. America Madagascar and Australia. Including about 200 genera, this is the most numerous family of all fishes. Paleocene (Woolwich beds = Upper Landenian) of England ("Blicca" croydonensis White) 4 to recent. Subfamilies:

a. Gill membranes attached to isthmus. Gill-rakers normal. No suprabranchial organ. Pharyngeal bones not perforated.

Cyprinini. Barbels, if present, not more than, 4. Not more than one simple ray in pectorals. Air bladder usually free but in some (Saurogobio Bleeker, Rostrogobio Taranetz, Microphysogobio Mori, and others) enclosed in a bony or partly membranous capsule.

Psilorhynchini. No barbels. At least 4 (sometimes 7-8) outer rays of the pectoral simple. Air bladder free but greatly reduced. Pha-

The position of the bulbi olfactorii close to the nasal sacs is peculiar to many Selachii. Compare also p. 898, the Palaeonisciformes, and pp. 440, 455. It is worth noting that the fry of Cyprinidae have the lobi olfactorii situated close to the fore-brain, but with time they shift forward, to the nasal sacs (Sagemehl, l. c., 1885, p. 74). The same was observed by T. Rass for the cod fry. In the young Polypterus the olfactory bulbs are sessile, but in the adult they are stalked (Goodrich).

4 E. White. The Vertebrate fauns of the English Eccene. I, London, 1931, p. 85, fig.

¹ G. Carter. Journ. Linn. Soc., Zool., vol. 39, 1985, pp. 223-229.

² L. Hussakof. Amer. Mus. Novit., No. 558, 1982.

³ H. Lissner. Das Gehirn der Knochenfische. Wiss. Meeresuntersuch., XIV, Abt. Helgoland, 1928, pp. 181, 184.

ryngeal teeth 4—4. Psilorhynchus McClelland, India and Burma.¹ Hora regards Psilorhynchus as the type of a distinct family, Psilorhynchidae, but the anatomy of that genus remaining unknown we prefer to include it as a subfamily in the Cyprinidae. It approaches the Homalopteridae in having anterior pectoral rays simple.

Gobiobotiini. 8 barbels: a maxillary pair and three pairs on the lower surface of head. Pharyngeal teeth in two rows. Air bladder enclosed in a mainly bony capsule. The walls of the capsule are formed by parapophyses of the fourth vertebra, ossa suspensoria or modified ribs of the fourth vertebra playing a subordinate part. Second vertebra without ribs (as in the Cyprinini, whereas in the Cobitidae and Catostomidae ribs are present on the second vertebra). Middle part of capsule membranous. Malleus as in most Cobitidae and in Rostrogobio. First vertebra with long parapophyses (wanting in Rostrogobio). The bony capsule generally like that in Nemachilus (Cobitidae). Free part of air bladder rudimentary. Processus pharyngealis present, its roots united below the aorta. Foramina occipitalia lateralia present. Gobiobotia Kreyenberg, Amur, China-

aa. Gill membranes free, not attached to isthmus. Gill rakers very long, numerous, sometimes coalesced. A suprabranchial organ. Pharyngeal bones with several perforations.

Hypophthalmichthys Bleeker, Aristichthys Oshima. Amur, China.

Fam. Medidae is founded by Jordan (1923) upon three Western North American genera (Meda Girard etc.) that have true spines in the dorsal fin. But the same feature occurs in some Asiatic Cyprinidae, for instance in Acanthogobio Herzenstein.

Fam. 273. Gyrinocheilidae.⁵ Two branchial openings on each side. No teeth on pharyngeal bones. No barbels. Air bladder free, sometimes rudimentary. Gyrinocheilus Vaillant, Borneo, Siam.

Fam. 274. Homalopteridae 6 (Homalopteridae-+-Lepidoglanidae Jordan). Lar-

¹ S. L. Hora. Rec. Ind. Mus., XXVII, 1925, pp. 457—460. — D. Mukerji. Journ. Bombay Nat. Hist. Soc., XXXVI, 1933, pp. 823—828. — S. L. Hora and D. D. Mukerji. Rec. Ind. Mus., XXXVII, 1935, pp. 391—397, pl. VII.

² Among the Cobitidae, Leptobotia has a mainly membranous capsule (Chranilov, 1927). Among those Cyprinini, which are provided with a capsule, some (e.g. Rostrogobio) have a membranous capsule, others (e.g. Armatogobio) a bony one (A. Taranetz, 1938).

³ N. S. Chranilov. Der Schwimmblasenapparat bei Saurogobio und Gobiobotia (Fam. Cyprinidae). Trav. Soc. Nat. Léningrad, LV, fasc. 1, 1925, pp. 44—46, pl. I.—N. Chranilov. Zool. Jahrb., Abt. Anat., vol. 49, 1927, p. 548.—The fish described by Chranilov as Saurogobio really belongs to Rostrogobio Taranetz.

⁴ L. S. Berg. Faune de la Russie. Poissons, III, livr. 2, 1914, p. 516.

⁵ L. S. Berg. Faune de la Russie. Poissons, III, livr. 1, 1912, p. 5. — S. L. Hora. Rec. Ind. Mus., XXXVII, 1985, p. 461.

⁶ S. L. Hora. Classification, bionomics and evolution of Homalopterid fishes. Mem. Ind. Mus., XII, No. 2, 1982, pp. 263—380, 8 pls.

gest otolith in utriculus. Torrential streams of India, Indo-Malayan Archipelago, Indo-China, S. China, Formosa. Subfamilies: 1) Homalopterini, 2) Gastromyzonini. Lepidoglanis monticola Vaillant 1889, thought by him to be a Siluroid, is a synonym of Gastromyzon borneensis Günther 1874 (cf. Weber and Beaufort, III, 1916, p. 3).

Fam. 275. Cobitidae. Largest otolith in utriculus. Europe, Morocco, Abyssinia, Asia. Orbitosphenoid, inspite of Sagemehl (1891), always present (Chranilov 1927) and in contact with the mesethmoid. Fig. 155, p. 267. Subfamilies:

Nemachilini. Mesethmoid, vomer, and lateral ethmoids (prefrontals) immovably connected with frontals and orbitosphenoid. Prefrontals normal, immovable or nearly immovable, without spines. Roots of pharyngeal process of basioccipital united below the aorta.² Nemachilus Hass. (= Diplophysa Kessler), Lefua Herz., etc. Figs. 155, 156, pp. 267—268.

Botiini. Mesethmoid immovable, prefrontals movable and modified into spines. Botia Gray, Leptobotia Bleeker, etc. Fig. 157, p 268.

Cobitini. Mesethmoid, vomer and prefrontals movably connected with frontals and orbitosphenoid. (This mechanism is to be compared with the analogous articulation in Crossopterygii, in which, however, it is situated at another place of the head, cf. p. 388). Each prefrontal movably connected with orbitosphenoid and modified into a spine. Transverse processes and ribs of the second vertebra not taking part in the formation of the air-bladder capsule which is formed chiefly by ossa suspensoria (ribs of the 4th vertebra) and in a lesser degree by parapophyses of the 4th vertebra. a) Parapophyses coossified with centra. Preorbitals well developed, ossified. A large foramen within the metapterygoid. Misgurnus Lac. Fig. 158, p. 270. b) Parapophyses free from centra. A large foramen between quadrate and metapterygoid. Cobitis L., Lepidocephalichthys Bleeker, etc.

Fam. Adiposiidae established by Jordan for Adiposia Annandale et Hora 1920 is said to approach the Siluroidei. But Adiposia is a synonym of Nemachilus Hasselt,³ a member of Cobitidae.

Division SILURI

Suborder SILUROIDEI (Nematognathi) 4

Maxillary usually rudimentary serving as the support for a barbel. Symplectic, subopercular, and parietals absent. Second, third and fourth (sometimes the fifth also) vertebrae ankylosed (fig. 159, p. 272). No epipleurals. No epineurals. Parapophyses coossified with centra. Body covered with bony

¹ N. S. Chranilov. Über die Eigentümlichkeiten des Schädelbaues bei Cobitiden. Bevue Zool. Russe, VII, M 8, Moscou, 1927, pp. 87—107.

² N. S. Chranilov. Über den Cyprinidenschädel (Processus pharyngealis) Trav. Soc. Nat. Léningrad, LVIII, livr. 1, 1928, p. 40.

⁵ L. S. Berg. Les poissons des eaux douces URSS, II, 1983, p. 548, 568.

⁴ C. T. Regan. Ann. Mag. Nat. Hist. (8), VIII, 1911, pp. 558-577

plates or naked. Lagena large, the largest otolith is the utricular or lagenar, the saccular remaining small.¹

A large group of chiefly fresh-water fishes distributed cosmopolitanly. Paleocene to recent. Otoliths (of Arius?) probably in the Senonian.²

Some Siluroidei show primitive features: the dermal bones of the head lie quite superficially, being generally ornamented; in some Loricariidae the fins have spines as in Acanthodii; some cat-fishes (Loricariidae, Callichthyidae, Trichomycteridae) have dermal teeth; some have dermopalatines. The Siluroidei, as Amia also, possess a ramus dorsalis lateralis n. glossopharyngei. The eye of Siluroidei is, according to Franz, built upon "a ganoid type". Plotosus has ampullae of Lorenzini—a feature unique among the Teleostomi as they are peculiar to the Selachii. Some (Arius, Macrones, Plotosus, etc.) have a pineal foramen.

Superfamily Diplomystoidae

Maxillaries well developed, toothed. Fifth vertebra not suturally connected with modified anterior vertebrae. Largest otolith in lagena (as in Cyprinidae).

Fam. 276 Diplomystidae. Diplomystes Bleeker, Chile, Argentina.

Superfamily Siluroidae

Maxillary rudimentary, toothless. Fifth vertebra suturally connected or ankylosed with modified anterior vertebrae. Largest otolith usually in utriculus.

Fam. 277. Ariidae (Tachysuridae). No mesocoracoid. Dermopalatines present, toothed (Starks, 1926, p. 178, fig. 11, p. 325). Tropical and subtropical fishes, mainly marine. Many genera. Arius C. V., Lower Eccene (marine; Upper Lutetian of Egypt) to recent. † Rhineastes Cope, Middle Eccene to Pliocene, said to occur in the Upper Cretaceous of Montana.

Fram 278. Doradidae. No mesocoracoid. Tropical South America.

Fam. 279. Auchenipteridae (Trachycorystidae). No mesocoracoid. Some with oviducal fecundation (R. Ihering. "Copeia", 1937, pp. 201—205). In Trachycorystes Bleeker Starks (1926, p. 181, fig. 13) describes a very unusual condition. a large sphenotic is connected by a suture to the prefrontal. Tropical South America.

¹ G. A. Frost. Ann. Mag. Nat. Hist. (9), XVI, 1925, pp. 448-446.

² On the geological distribution: B. Peyer. Die Welse des ägyptischen Alttertiärs nebst einer kritischen Übersicht über alle fossilen Welse. Abhandl. Bayer. Akad. Wiss., math.-nat. Abt., XXXII, № 3, München, 1928, 61 pp., 6 pls.

³ V. Franz. Vergleichende Anatomie des Wirbeltierauges. Bolk, Handb. vergl. Anat., II, 2, 1984, p. 1054.

⁴ H. Friedrich-Freksa. Zool. Anz., vol. 87, 1980, pp. 49-66.

⁵ H. Friedrich-Freksa. Zeitschr. f. wiss. Zool., vol. 141, 1982, pp. 107, 117, fig. 81, pp. 127, 182, figs. 89, 40.

⁶ C. Eigenmann. A review of the Doradidae. Trans. Amer. Phil. Soc., XXI, 1925, pp. 220—365, 27 pls.

Fam. 280. Ageniosidae. No mesocoracoid. Ageniosus Lac., Tropical South America.

Fam. 281. Plotosidae. Ventrals 10—16. Chiefly marine, Indo-Pacific as far north as Japan.

Fam. 282. Siluridae. Ventrals 6—14. Europe and Asia. Upper Miocene to recent. Fig. 159, p. 272.

Fam. 283. Bagridae (Porcidae, Mystidae Fowler; incl. Cranoglanidae Myers 1931). Ventrals 6—12. Toothed dermopalatines in Chrysichthys Bleeker (Starks, p. 187). Asia north to Amur basin, Africa. Paleocene († Bucklandium König).

Fam. 284. Doiichthyidae. No nostril barbels. Gill membranes free from isthmus and from each other. A 28-30. Doiichthys M. Weber, New Guinea.

Fam. 285. Amiuridae. N. America as far south as Guatemala. Oligocene (Amiurus Raf.; perhaps Eocene also) to recent.²

Fam. 286. Amblycipitidae (Amblycepidae). Amblyceps Blyth, Liobagrus Hilgendorf. S. Japan, China, East Indies.

Fam. 287. Akysidae. Acrochordonichthys Bleeker, Akysis Bleeker, Breitensteinia Steind. S. Asia. Osteology unknown.

Fam. 288. Sisoridae (Bagariidae.) S. and W. Asia. Pliocene to recent. Fam. 289. Amphiliidae. Africa. Chimarrhichthys Sauvage 1874, nom. praeocc., belongs to the Sisoridae. Lepidoglanis Vaillant from Borneo is a synonym of Gastromyzon Günther (Homalopteridae).

Fam. 290. Chacidae. Chaca Val., India, Indo-Malayan Archipelago. Fam. 291. Schilbeidae (+ Pangasiidae). Africa, India, Indo-China, Indo-Malayan Archipelago. Tertiary to recent.

Fam. 292. Saccobranchidae 5 (Heteropneustidae). A long air sac, acting as a lung, extends back from the branchial cavity. Saccobranchus C. V. (= Heteropneustes Müller), Ceylon, India, Burma to Cochinchina.

Fam. 293. Claridae. Branchial cavity with dendritic accessory respiratory organ. Africa, S. and W. Asia. Lower Pliocene (of Siwalik Mts) to recent.

Fam. 294. Olyridae.⁶ Dorsal fin without a spine. Air bladder dorsally and laterally protected by extensions of transverse processes of the complex vertebra. Olyra McClell., India, Burma, Tenasserim.

Fam. 295. Synodontidae (Mochocidae). Africa.

Fam. 296. Malapteruridae (Malopteruridae). A subcutaneous electric organ. Malapterurus Lac., Nile and Tropical Africa.

¹ M. Weber and L. de Beaufort. Fishes of the Indo-Australian Archipelago. II, 1918, pp. 333-335, fig. 144.

J. E. Kindred. The skull of Amiurus. Illinois Biol. Monogr., V, N. 1, 1919, 120 pp., 8 pls.

³ S. L. Hora. Records Indian Mus., XXXVIII, 1986, p. 199.

⁴ On the Pangasiidae compare S. L. Hora. Rec. Ind. Mus., XXXIX, 1937, pp. 285—240.

⁵ S. L. Hora. Rec. Ind. Mus., XXXVIII, 1936, p. 209.

⁶ Hora, l. c., pp. 202-207

30

Bleeker Starks (1926, p. 192, fig. 12; p. 196) describes toothed dermopalatines. In *Platystomatichthys* Bleeker the lower surface of the mesethmoid is covered with teeth (Starks, p. 194, fig. 16). Central and South America. Allied to Bagridae.

Fam. 298. Helogenidae. Helogenes Günther, Tropical S. America.

Fam. 299. Hypophthalmidae. Lower pharyngeals united. Hypophthalmus Trix, Tropical S. America.

Fam. 300. Trichomycteridae (Pygidiidae¹ [= Trichomycterinae Regan] + Cetopsidae, Jordan). S. America. Trichomycterus Humb. et Val. (= Pygidium Meyen) has, according to Kölliker, no bone cells in bones. Dermal teeth present.² The Chilean genus Nematogenys Girard (subfam. Trichomycterini) is regarded by Eigenmann (1926) as belonging to a distinct family Nematogenyidae.

Fam. 301. Bunocephalidae (Bunocephalidae + Aspredinidae Jordan). Mesocoracoid absent. Tropical S. America.

Fam. 302. Callichthyidae. Vertebrae 27—32. Dermal teeth present. Callichthys has a pineal foramen. S. America. Upper Tertiary to recent.

Fam. 303. Loricariidae ³ (Argidae [= Astroblepidue] + Loricariidae, Jordan). Dermal teeth present Epidermis without club cells. S. America, partly in Central America. Tertiary of the Amazon R.

Order 83. ANGUILLIFORMES (Apodes) 4

Body eel-like. Ventral fins, if present (in fossil eels), abdominal. Air bladder, if present, connected with intestine by a duct. No spines in fins. Scales, if present, cycloid. No mesocoracoid. No posttemporals. Supracleithrum, if present, attached to the vertebral column. No separate premaxillaries: premaxillaries and mesethmoid (not seldom the vomer also) coalesce into a single dentigerous bone. Mouth bordered by that bone as well as by maxillaries. Maxillaries usually toothed. Orbitosphenoid, if present, usually paired. No basisphenoid. Symplectic usually absent. Vertebrae numerous,

¹ C. H. Eigenmann. The Pygidiidae, a family of South American catfishes. Memoirs Carnegie Mus., VII, № 5, 1918, pp. 259—871, pls. 86—66. — Eigenmann divides his family Pygidiidae into subfamilies: Nematogenyini, Pygidiini, Pareiodontini, Stegophilini, Vandelliini, Tridentini.

² On the dermal teeth in this and in two of the following families see: B. Peyer. Über die Flossenstacheln der Welse und Panzerwelse, sowie des Karpfens. Morph. Jahrb., Bd. 51, 1922, pp. 498—554. — H. Bhatti. The integument and dermal skeleton of Siluroidei. Trans. Zool. Soc. London, XXIV, pt. 1, 1988, 102 pp., 11 pls.

³ C. T. Regan. A monograph of the fishes of the family Loricariidae. Trans. Zool. Soc. London, XVII, pt. 8, 1904, pp. 191—350, 8 pls.

⁴ C. T. Regan. The osteology and classification of the Teleostean fishes of the order Apodes. Ann. Mag. Nat. Hist. (8), X, 1912, pp. 377-387. — E. Trewavas. A contribution to the classification of the fishes of the order Apodes. Proc. Zool. Soc. London, 1982, pp. 689—659.

up to 260; parapophyses and usually arches coossified with centra. In some (for instance, in Cyemidae, Serrivomeridae) vertebral centra represented by thin cylinders of bone. Lower and upper ribs and upper intermuscular bones usually present. Gill openings narrow. Dorsal and anal fins very long and usually confluent behind. Bones with bone cells. — Upper Cretaceous to recent.

Suborder † ANGUILLAVOIDEI (Archencheli)

Small ventral fins present. A well developed caudal fin not confluent with the dorsal and anal.

Fam. 304. †Anguillavidae.3 †Anguillavus Hay, Upper Cretaceous of Mount Lebanon, Syria.

Suborder ANGUILLOIDEI (Carencheli Gill + Enchelycephali Jordan + Colocephali Cope)

No ventral fins.

Inc. sedis. Fam. 305. † Urenchelyidae. A distinct, well developed caudal fin, not confluent with dorsal and anal. Upper Cretaceous.

Inc. sedis. Fam. 306. † Mylomyridae, n. No distinct caudal fin. Hypural bones conspicuous. Large supracleithra. Upper and lower jaw each with a single series of large grinding teeth. Vertebrae 100. † Mylomyrus Woodward, Lower Eccene (Upper Lutetian) of Egypt.

GROUP A (Carencheli)

Gill, assuming that Derichthys has well-developed premaxillaries, placed it in a separate order Carencheli. Trewavas (1932, p. 641) states that Derichthys has no distinct premaxillaries; "the premaxillary region of the premaxillo-ethmo-vomer, however, is unusually broad and flat, truncate in front, and united with the ethmo-vomerine region by a narrow isthmus;... the transverse band of premaxillary teeth is continuous with the maxillary band, but is separated from the horseshoe-shaped group on the vomer by a toothless interval. But according to Beebe the premaxillary region is a separate unpaired element termed by him the "prevomer. The latter is separated from the vomer by cartilage. Fig. 160, p. 276.

Fam. 307. Derichthyidae.⁵ Frontals united by suture or fused. Ribs absent. Scapula and coracoid not ossified. *Derichthys* Gill 1884, *Benthenchelys*

¹ According to E. Ford (Journ. Marine Biol. Assoc., XXII, No. 1, 1987, p. 51, fig. 16A), the anterior neural arches in Anguilla anguilla and Conger conger are autogenous, i. e. not fused with the centra. Anguilla has 5, Conger 16—17 vertebrae with autogenous arches.

² In some both lower and upper ribs are absent, for instance in Serrivomer (Trewavas, 1962, p. 651) which, however, has epineurals. Some without epineurals, for instance Nematoprora, fam. Nemichthyidae (Trewavas, 1982, p. 649).

³ O. P. Hay. Upper Cretaceous fishes from Mount Lebanon, Syria. Bull. Amer. Mus. Nat. Hist., XIX, 1908, pp. 486—441, pl. XXXVI, figs. 2, 3, pl. XXXVII, fig. 1.

W. Beebe. Deep-sea fishes of the Bermuda oceanographical expeditions. Zoologica, XX, No. 1—2, New York, 1985, p. 12, fig. 5.

⁵ Trewavas, l. c., pp. 641-642. — Beebe, l. c., pp. 2-28.

Fowler 1934, Gorgasia Meek et Hildebrand 1923. Atlantic, Pacific; deep-sea eels.

GROUP B

No separate "prevomer".

Fam. 308. Anguillidae ("Muraenidae" Fowler).¹ Pectoral radials 7—9 (in young till 11). Anguilla Shaw. Upper Miocene (Oeningen) to recent. Tropical, warm and temperate seas, north to Murman coast, White Sea and Hokkaido, entering rivers.

Fam. 309. Simenchelyidae. Atlantic, S. Africa, Pacific, deep waters. Parasitic (see p. 364).

Fam. 310. Xenocongridae. Xenoconger Regan, Indian Ocean.

Fam. 311. Myrocongridae. Myroconger Gunther, Atlantic Ocean.

Fam. 312. Muraenidae (Echidnidae). Miocene (California) to recent. Tropical and subtropical.

Fam. 313. Heterenchelyidae. Otolith large. Vomer distinct. Heterenchelys Regan, Pantaurichthys Pellegrin. Atlantic.

Fam. 314. Moringuidae.² Otolith large. Vomer ankylosed to mesethmoid. Preopercular reduced. Subfamilies:

Moringuini. Parasphenoid meeting frontals (as in Symbran-choidei).

Stilbiscini (Stilbiscidae Parr 1930 = Anguillichthyidae Mowbray 1927). Parasphenoid separated from frontals by orbitosphenoids. Stilbiscus Jordan et Bollman (= Anguillichthys Mowbray). Fig. 161, p. 278.

GROUP C

No "prevomer". Frontals fused. Fossil forms of this group († Rhynchorhinus Woodw.) are known from the Paleocene of England.

Fam. 315. Muraenesocidae. Muraenesox McClell., Atlantic, Indian, Pacific. Otoliths of this family said to occur in the Paleocene (London clay).

Fam. 316. Neenchelyidae. Neenchelys Bamber.

Fam. 317. Nettastomidae. Tropical and warm seas, deep water. Said to occur in the Lower Eocene (Monte Bolca).

Fam. 318. Nessorhamphidae.³ Symplectic present. No ribs. Nessorhamphus J. Schmidt. Fig. 162, p. 278.

Fam. 319. Congridae (Leptocephalidae; incl. Heterocongridae Jordan). Atlantic, Indian, Pacific. According to Regan (1912, p. 386) † Enchelion Hay (l. c., p. 441, pl. XXXVII, fig. 2—6) from the Upper Cretaceous of Lebanon belongs to the same family; Hay describes it as the type of a distinct family († Enchelidae).

Fam. 320. Echelidae (Myridae). Middle Eocene († Eomyrus Storms) to recent. Tropical. Myrophis Lütken has on each side, behind the five normal

¹ F. A. Smitt. Scandin. fishes, II, 1895, p. 1011 sq. (osteology).

² Trewavas, 1982, pp. 642-648, figs. 3-6, pl. I.

³ Trewavas, 1982, pp. 652--655, figs. 7-9, pl. IV. - Beebe, l. c., 1985, pp. 25-51.

branchiostegal rays, attached to the hyoid arch, a system of 36—46 slender rib-like supports in the outer and ventral walls of each branchial chamber.¹

Fam. 321. Ophichthyidae. No caudal fin, dorsal and anal not confluent. Chiefly tropical Otoliths of this family said to occur in the Lower Eccene. Myers² finds jugostegaia also in some Ophichthyidae; doubts whether the Ophich thyidae are distinct from the Echelidae.

Fam. 322. Ilyophidae. Ilyophis Gilbert. Pacific Ocean, Cape waters; deep water.

Fam. 323. Dysommidae. Dysomma Alcock, Dysommopsis Alcock. Indo-Pacific, deep water.

Fam. 324. Synaphobranchidae. Gill openings inferior, in Synaphobranchus nearly confluent. Atlantic, Indian, Pacific, in deep water. Synaphobranchus Johnson, Diastobranchus Barnard.

Suborder NEMICHTHYOIDEI

No supraccipital. No supracleithrum. Scapula and coracoid not ossified.

The absence of an ossified supraoccipital in this suborder is a very characteristic although undoubtedly a secondary feature (cf. supra, p. 394). Excepting the Nemichthyoidei all other Teleostei have an ossified supraoccipital.

Group A. Opercular apparatus complete.

Fam. 325. Serrivomeridae ⁴ (incl. Gavialicipitidae Roule et Bertin for Gavialiceps Alcock). ⁵ Palatopterygoid broad. No ossified radials in the pectoral, dorsal and anal fins. No lateral line on the body. Ribs and epipleurals absent; epineurals on anterior vertebrae only. Warm and tropical seas. Fig. 163, p. 280.

Group B. No preopercular nor subopercular.

Fam. 326. Nemichthyidae 6 (incl. Avocettinidae Roule et Bertin 1929). Palatopterygoid vestigial. Pectoral radials not ossified. Opercular distinct. Lateral line present. Vent not far behind the head. Tail long and tapering. Warm and tropical seas, deep water. Subfamilies:

Nemichthyini. No interopercular. No epineurals, nor epipleurals. Avocettinini. Interopercular present. Epineurals and epipleurals present. Avocettina Jordan et Davis. Deep water.

¹ A. E. Parr. Jugostegalia, an accessory skeleton in the gill cover of the eels of the genus Myrophis. "Copeia", 1980, N 3, pp. 71—73, fig.

² G. S. Myers. Stanford Ichth. Bull., I, No 4, 1939, p. 157.

³ A. Bruun. Synaphobranchidae. Dana-Report, № 9, Copenhagen, 1987, 31 pp., 1 pl.

⁴ Trewavas, 1932, pp. 650-652, pl. III.

⁵ L. Roule et L. Bertin. Les poissons apodes appartenant au sous-ordre des Nemichthyldiformes. The Danish "Dana" - Expeditions 1920—1922, Oceanogr. Reports, N. 4, Copenhagen, 1929, p. 58.

⁶ Trewavas, 1982, pp. 648-650, pl. II.

Fam. 327. Cyemidae. The monotypic genus Cyema Günther comprises one of the most extraordinary eels. Dorsal and anal fins extend to the end of body as a pair of lobes; caudal of five short rays. Interopercular reduced. Opercular suturally united with hyomandibular. (Fig. 164). Palatopterygoid absent. No orbitosphenoid. Premaxillary teeth distinct. Articulo-angular fused with dentary. No branchiostegal rays. Hypural region cartilaginous, with two minute ossifications. Pectoral radials ossified. Vertebrae 75—79. Widely distributed, deep water.

Inc. sedis. Fam. 328. Avocettinopsidae. Avocettinops Roule et Bertin (l. c.). Inc. sedis. Fam. 329. Macrocephenchelyidae. Said to be related to Congridae. Macrocephenchelys Fowler, Macassar Strait.

Inc. sedis. Fam. 330. † Derrhiidae. † Derrhias Jordan, 1925, Miocene of California.

Inc. sedis. Fam. 331. Acteidae. Actea Phillipps, Cook Strait, New Zealand (Trans. and Proc. New Zealand Inst., vol. 56, 1926, pp. 533—535, pl. 90). Phillipps referred this genus to the Symbranchiformes.

Fam. Disparichthyidae (Disparichthys Herre, Field Mus. Nat. Hist., zool. series, XVIII, N 12, Chicago, 1935, pp. 383—384), from the fresh waters of New Guinea, from off Taiti and Cuba, cannot be referred to the eels.

Order 84. HALOSAURIFORMES (Lyopomi)

Eel-shaped. Physoclistic. No mesocoracoid. No orbitosphenoid. Ventrals abdominal, in recents with 8—10 rays. Fins without spines. Scales cycloid, present on body and on head. Upper jaw bordered both by premaxillaries and maxillaries. An unpaired "rostral" before the mesethmoid. Preopercular rudimentary, situated low and not connected with hyomandibular. No oviducts. Vertebral centra as hollow cylinders round the notochord which persists through life. Parapophyses not coossified with centra. No basisphenoid. No scapular foramen. No postcleithrum. Sagitta as in Elops. — Deep-sea fishes, some with photophores.

Fam. 332. Halosauridae. Upper Cretaceous to recent. All oceans. Recent genera: Halosaurus Johnson, Aldrovandia Goode et Bean (= Halosauropsis Collett).

Order 85. NOTACANTHIFORMES (Heteromi)

As Halosauriformes, but preopercular normal. Fins with spines. Upper jaw bordered by premaxillaries only. Vertebral centra

¹ Trewavas. Proc. Zool. Soc. London, 1938, pp. 601—605, figs. 1—8, pl. I.— L. Bertin. Les poissons abyssaux du genre Cyema Günther (anatomie, embryologie, bionomie). "Dana"-Report, № 10, Copenhagen, 1937, 80 pp.

² Proc. Acad. Nat. Sci. Phila., vol. 85 (1983), p. 275.

³ A. Gunther. Deep sea fishes. Challenger Report, Zoology, XXII, 1887, p. 235, pl. LX, fig. 1 (Halosaurus).

⁴ C. T. Regan. Ann. Mag. Nat. Hist. (8), III, 1909, pp. 82-83.

amphicoelous, pierced by a foramen. Scapula and coracoid fused into a single plate without a foramen. Oviducts? Sagitta oval and thick. No photophores. — Deep-sea fishes.

Fam. 333. Lipogenyidae. Lipogenys Vaill., Atlantic.

Fam. 334. Notacanthidae. All oceans. The Upper Cretaceous † Pronotacanthus Woodward is supposedly referred to this family. Subfamilies:

Notacanthini. Notacanthus Bloch.

Polyacanthonotini. Polyacanthonotus Bloch, Macdonaldia Goode et Bean.

Order 86. BELONIFORMES

(Pharyngognathi malacopterygii, Synentognathi) 2

Physoclistic. Fins without spines. Ventrals abdominal, with 6 rays. Pectorals inserted high up. No mesocoracoid. Lower pharyngeals completely fused. No orbitosphenoid. Upper jaw bordered by premaxillaries only. Caudal fin with 13 branched rays only. Scales cycloid. Lateral line running very low. Remains of Meckel's bone ("sesamoid articular", "prearticular") always present, sometimes visible from the outside. Branchiostegal rays 9—15. Intestine straight; no pyloric appendages. Lower and upper ribs attached to transverse processes. — Eocene to recent. Marine, some in fresh water.

Suborder SCOMBERESOCOIDEI

Fam. 335. Belonidae. Nasals large, resting on the chondrocranium and meeting in a suture 4 (no such nasals are present in Hemirhamphidae and Exocoetidae). Preëthmoids present. 5 Sacculus normal. 6 Lower Oligocene to recent. In all warm and partly temperate seas, some entering rivers.

Fam. 336. Scomberesocidae. Miocene to recent. Scomberesox Lac., . Cololabis Gill.

Suborder EXOCOETOIDEI

Fam. 337. Hemirhamphidae. Eccene to recent. To the same family Regan (p. 334) refers † Cobitopsis Pomel from the fresh-water Oligocene of France.

The recently described ⁷ larviform "Hemirhamphus" species from the Hawaian Archipelago and New Guinea do not belong to this family: they

¹ A. Günther, l. c., pp. 245-248, pl. LX, figs. 9-15 (Notacanthus).

² C. T. Regan. The classification of the Teleostean fishes of the order Synentognathi. Ann. Mag. Nat. Hist. (8), VII, 1911, pp. 827—885, pl. IX.

³ This bone is very common among the Teleostei; vide supra, p. 427.

⁴ E. Ph. Allis. Zoologica, Na 57, 1909, p. 20.—E. Starks. Bones of the ethmoid region. Stanford University, 1926, pp. 207—208, fig. 22 (Tylosurus).

⁵ Starks, l. c., p. 208.

⁶ G. Retzius, I, 1881, p. 70, pl. XI, figs. 8, 4.

⁷ O. Schindler. Sexual mature larval Hemirhamphidae from the Hawaian Islands. Bull. Bishop Mus. Honolulu, vol. 97, 1982, 28 pp.

have 33—39 vertebrae, whereas the Hemirhamphidae 48—63. Giltay, basing on some other characters, separates the above named "Hemirhamphus" species in a distinct genus *Schindleria* (fam. Schindleriidae) which he is inclined to place among the Blennioidei, near the Zoarcidae and Scytalinidae. Minute fishes, some mature when only 12 mm in length. Fig. 179.

Fam. 338. Exocoetidae. Sacculus minute, nearly rudimentary (Exococtus). The position of Oxyporhamphus Gill (= Evolantia Heller et Snodgrass) is uncertain, the genus occupying an intermediate position between the Hemirhamphidae and the Exocoetidae. Bruun proposed to separate it in a family of its own, Oxyporhamphidae; the osteology of Oxyporhamphus however is not known.

Jordan (1923, p. 160) refers also to the same order the following three families: the † Forficidae and † Rogeniidae from the Miocene of California⁵ the systematic position of which is quite uncertain, and the † Xenesthidae (= Birgeriidae, v. supra, p. 400).

Order 87. GADIFORMES (Anacanthini ex parte)

Physoclistic. No spines in fins. Scales cycloid. Ventral fins jugular. Pelvic bones connected by a ligament with cleithra. Caudal fin of the "pseudocaudal" type. Opisthotic very large, separating the prootic from the lateral occipital, extending forwards in the wall of labyrinth region, forming part of boundary of the foramen n. vagi, and pierced by foramen for n. glossopharyngeus. No myodome, no basisphenoid, no orbitosphenoid. No mesocoracoid. First vertebra attached to the skull. Olfactory nerves (or tracts) not passing through the orbital cavity butrunning in a channel above the membraneous interorbital septum (this channel being a continuation of the cranial cavity). Olfactory bulbs usually close to nasal sacs (as in Galaxii-formes and in many Cypriniformes). Sacculus very large; no macula neglecta. Bones without bone cells. No intermuscular bones (upper ribs present). Scapular foramen between scapula and coracoid.—Chiefly marine. Upper Paleocene (otoliths) to recent.

This order shows, on the one hand, primitive features, e. g. the large opisthotic, pierced by a foramen for the n. glossopharyngeus, the

¹ L. Giltay. Les larves de Schindler sont-elles des Hemirhamphidae? Bull. Mus. d'Hist. nat. Belgique, X, № 18, mars 1984, 10 pp.

² W. Lasdin. Die Entwickelung des Schädels von Exocoetus. Trav. Soc. Nat-Pétersbourg, XLIV, fasc. 1, 1918, pp. 12—26, 75—91, 110—112, pl.

³ G. Retzius, l. c., p. 71, pl. X1, figs. 5-6.

⁴ A. Bruun. Flying fishes (Exocoetidae) of the Atlantic. Copenhagen, 1935 ("Dana"-Report, N. 6), p. 84.

⁵ D. S. Jordan. Fossil fishes of Southern California. Stanford Univ. Publ., 1919, p. 86 (Forfex Jordan), pp. 8, 24 (Rogenio Jordan).

⁶ E. Barrington. Quart. Journ. Micr. Sci., vol. 79, 1987, pp. 464, 468.

⁷ Sagemehl (1884, 1885) and Stensiö (1921, p. 155) consider this bone in the Gadidae as an endochondral ossification, but in the Handb. vergl. Anat., IV, 1936, p. 489, fig. 871, Holmgren and Stensiö regard it as a dermal bone and call it the intercalar.

position of olfactory bulbs close to the nasal capsules, the absence of spines from fins, the presence of cycloid scales. On the other hand, there are characters of specialization, namely the anterior position of ventral fins, the ductless air bladder, the absence of an orbitosphenoid, the absence of bone cells in bones, the absence of intermuscular bones. As a whole I am inclined to regard the Gadiformes as a lowly organized order, derived from forms allied to Pachycormidae, probably at the end of the Cretaceous.

The Macruriformes are usually united with the Gadiformes, but I prefer, with Svetovidov, to regard the former as a distinct order.¹

Suborder MURAENOLEPIDOIDEI

Pectoral radials 10—13. Scales resembling those of Anguilla. Gill openings below pectoral base, narrow. Skull, lobi olfactorii, axial skeleton, scapular foramen—as in Gadoidei.

Fam. 339. Muraenolepidae. First dorsal as in Bregmacerotidae. Caudal confluent with second dorsal and anal. *Muraenolepis* Günther, Antarctic and Subantarctic.

Suborder GADOIDEI

Pectoral radials 4-5. Scales and gill openings normal.

Fam. 340. Moridae. Canal for olfactory nerves osseous throughout. On each side of foramen magnum a large fontanelle situated in the lateral occipital and covered with a membrane; a diverticulum of air bladder adjoining the membrane. Deep-sea fishes. Genera: Uraleptus Costa, Physiculus Kaup, Lotella Kaup, Lepidion Swainson, Mora Risso, Antimora Günther, etc. (Svetovidov). Otoliths (Physiculus) in the Upper Oligocene of New Zealand.

Jordan (1923, p. 164) erected the family Eretmophoridae for the genera Eretmophorus Giglioli² and Hypsirhynchus Facciolá 1884. However, D'Ancona³ surmised that Eretmophorus kleinenbergi Gig. is the young of Lepidion lepidion (Risso); the latter, according to Svetovidov, belongs to the Moridae. To the same family must also be referred Hypsirhynchus hepaticus Facciolá.

Fam. 341. Bregmacerotidae. As Gadidae, but the canal for olfactory nerves very broad (Svetovidov). First dorsal fin consisting of a single ray situated on the occiput. Ventrals very long, of 5 rays. Sacculus

¹ C. T. Regan. On the systematic position and classification of the Gadoid or Anacanthine fishes. Ann. Mag. Nat. Hist. (7), XI, 1903, pp. 459—466.— E. S. Goodrich. Cyclostomes and Fishes. L., 1909, pp. 478—479.— A. N. Svetovidov. Gadiformes. "Faune de l'URSS" (in press); Über die Klassifikation der Gadiformes oder Anacanthini. Bull. Acad. Sci. URSS, série biol., 1987, pp. 1281—1287; On the genus Muraenolepis. C. R. Acad. Sci. URSS, 1939, XXIII, N. 6, pp. 588—585.

² H. Giglioli. On a supposed new genus and species of pelagic Gadoid fishes. from the Mediterranean. Proc. Zool. Soc. London, 1889, pp. 828—882, pl. XXXIV.

³ U. D'Ancona et L. Sanzo. Uova, larve e stadi giovanili di Teleostei. Fauna e flora del golfo di Napoli, XXXVIII, 1981, pp. 181, 222.

enormous. Eccene (Bregmaceros Thompson) to recent. Tropical and subtropical seas.

Fam. 342. Gadidae (Gaidropsaridae + Gadidae ex parte + Merlucciidae, Jordan). Canal for olfactory nerves membranous below. No fontanelles in the occipital region; air bladder not connected with otic region. Vomer toothed (Svetovidov). Chiefly marine, chiefly northern hemisphere; some species in the southern hemisphere. Subfamilies:

Gadini. Vertebrae, beginning from the 5th or 6th, with well developed parapophyses bearing ribs. Otoliths from the Paleocene (London clay), skeletons from the Middle Oligocene. Many genera. † Nemopteryx Agass., Oligocene. Two tribes (Svetovidov): 1) Lotinae. 1 or 2 dorsal fins, 1 anal; frontals usually not coalesced. 2) Gadinae. 3 dorsal fins, 2 anals; frontals coalesced.

Eleginini. Vertebrae, beginning from the 6th or 7th or 8th or 9th, with parapophyses much broadened and each containing diverticulum of air bladder. Parapophyses bearing ribs. *Eleginus* Fischer, Arctic N. Pacific.

Merlucciini. Vertebrae, except the anterior ones, with much broadened parapophyses, bearing no ribs and containing no diverticula of air bladder. Anterior vertebrae bearing ribs. *Merluccius* Raf.,² Oligocene to recent.

Ranicipitini. Vertebrae, as in Gadini. Olfactory bulbs somewhat remote from the nasal sacs (Svetovidov). Raniceps Cuv., Mediterranean, E. Atlantic.

Order 88. MACRURIFORMES (Anacanthini ex parte)

As Gadiformes, but lobi olfactorii situated at the forebrain. Olfactory nerves not passing through the orbit, running within the membranous part of the interorbital septum. First dorsal fin sometimes with a spine. Last undivided dorsal ray sometimes with fulcra (fig. 165, p. 287). Scales cycloid or ctenoid. Pectoral radials 3—6. Ventrals below pectorals or somewhat in advance of them, with 5—17 rays. Caudal fin symmetrical, confluent with dorsal and anal. First vertebra not attached to the skull. — Deep-sea fishes. Oligocene (otoliths) to recent.

Fam. 343. Macruridae (Macrouridae, Coryphaenoididae). System of sensory canals on head mightly developed. Different parts of that system sepa-

¹ Chranilov. Morph. Jahrb., vol. 64, 1930, p. 843.

^{2 †} Spinogadus Smirnov 1985 = Merluccius Raf. † Spinogadus errans Smirnov 1985 = † Merluccius lednevi Bogatschev 1988, Maikop series, Caucasus.

³ According to Gill (Proc. U. S. Nat. Mus., XIII (1890), 1891, pp. 235—238, pl. XVIII, figs. 1—4), a distinct family, Ranicipitidae.

⁴ A. Pfüller. Beiträge zur Kenntnis der Seitensinnesorgane und Kopfanatomie der Macruriden. Jenaische Zeitschr. Naturwiss., vol. 52, 1914, p. 48, pl. 2.

⁵ In Macrurus (Lionurus Günther?) violaceus Zugmayer (Poissons... du yacht Alice, 1911, pl. VI, fig. 2). See also: A. Günther. Deep-sea fishes, 1887, p. 128.

rated from one another by special membranes, wanting in Gadidae.¹ Supraorbital and infraorbital sensory canals uniting in the sphenotic (not in the frontal, as in Gadidae). Sensory canals on head in bony grooves (not within the bones, as in Gadidae) (Pfüller).² Sacculus (fig. 166) enormous, reaching the tip of sinus superior.³ Otoliths (fig. 167) from the Upper Eocene. Deep-sea fishes.

Subfamilies: ⁴ Macruronini, Bathygadini, Lyconini (*Lyconidae* Günther 1887, a single dorsal fin), Macrurini, Ateleobrachini (little known).

Fam. 344. Macrouroididae (incertae sedis). To this family Smith and Radcliffe ⁵ refer the genus *Macrouroides*, erected by them and placed among the Anacanthini. While Macrouroides has no ventral fins, the allied genus *Squalogadus* Gilbert et Hubbs ⁶ has ventrals, of 5 rays. Dorsal single, confluent with anal, eyes small, scales ctenoid. Before the osteology of these genera is known, it is even impossible to say, whether they belong to the Macruriformes.

Order 89. GASTEROSTEIFORMES (Thoracostei Regan; Hemibranchii Boulenger ex parte)

Physoclistic. Two or more free spines before the dorsal fin. Ventral fins not far behind pectorals, of a spine and 0—2 (3) rays; pelvic bones not articulating with cleithra. Each coracoid with an ectocoracoid (ninfraclavicle"). Second infraorbital extended over the cheek and in contact with preopercular. Mouth bordered by premaxillaries only. Opisthotic and metapterygoid present. No orbitosphenoid. Nasals suturally connected with frontals; a process from the lower surface of nasals firmly attaches them to parasphenoid and lateral ethmoids. Labyrinth normal. Macula neglecta present. Otoliths of Scopelid type (Frost). Ribs present. No postcleithrum. Scapular foramen bordered by scapula and cleithrum. Anterior vertebrae normal.

Regan (1909, p. 78) formerly regarded the Gasterosteiformes as a separate order allied to the Syngnathiformes. Later, he united the Gastero-

¹ Pfüller, l. c., p. 97.

² Hymenocephalus cavernosus possesses a peculiar adhesive organ situated before the ventral fins; it is supported by paired cartilages attached to the quadrate, and is innervated by ramus recurrens n. facialis (Pfüller, p. 121).

³ G. Bierbaum. Zeitschr. wiss. Zool., vol. 111, 1914, p. 381, pl. VI, fig. 6.

⁴ Ch. Gilbert and C. Hubbs. Proc. U. S. Nat. Mus., vol. 51, 1916, pp. 189-147.

⁵ L. Radcliffe. Proc. U. S. Nat. Mus., vol. 48, 1918, p. 189, pl. 81, fig. 2.

⁶ L. c., 1916, p. 156, pl. 8, fig. 2.

⁷ E. Ch. Starks. The shoulder girdle and characteristic osteology of the Hemibranchiate fishes. Proc. U. S. Nat. Mus., XXV, 1902, pp. 619—684 (Gasterosteus, Aulorhynchus).

⁸ E. Ch. Starks. Bones of the ethmoid region of the fish skull. Stanford, 1926, pp. 212—218.

⁹ C. T. Regan. Ann. Mag. Nat. Hist. (8), XI, 1918, pp. 169, 172, 182.

steoidei as a suborder with the order Scleroparei. Swinnerton, on the other hand, connects the sticklebacks with Beloniformes. But the diagnosis given above shows that the sticklebacks and their allies constitute a distinct order.

Fam. 345. Gasterosteidae.² Ribs free. Gasterosteus L., Pungitius Costa,³ Apeltes Dekay, Eucalia Jordan, Spinachia Cuv. Northern hemisphere. Miocene (Gasterosteus, Nevada).

Fam. 346. Aulorhynchidae. Ribs fused with the lateral bony plates. Aulorhynchus Gill, Aulichthys Brev. N. Pacific. † Protaulopsis Woodward, from the Lower Eccene of Monte Bolca, having ventral fins not far forward and with about 6 branched rays, belongs, according to Boulenger, to the Beloniformes (Cambr. Nat. Hist., VII, 1904, p. 632).

Fam. 347. † Protosyngnathidae. 4 Ribs free. First vertebra elongate. † Protosyngnathus Marck, Lacustrine Tertiary of Sumatra.

Inc. sedis fam. 348. Indostomidae (fig. 170). Two dorsal fins, the anterior consisting of 5 isolated spines. Ventrals subabdominal, not far behind the pectorals, of 4 rays, without spine. Second dorsal and anal each with six branched rays. Anal below soft dorsal well developed. Caudal moderate. Gill openings moderately wide. Gills more or less lobate. Branchiostegal rays 5—6. Body elongate, more or less tubular, covered with about 22 bony rings as in Syngnathidae; first seven ventral plates feebly ossified (compare Pseudosyngnathus). Mouth small, terminal, bordered by premaxillaries and maxillaries. Minute teeth on premaxillaries and lower jaw. A single nasal opening on each side. Lateral-line system on head reduced. Anterior vertebrae normal. Indostomus Prashad et Mukerji, a fresh-water lake in Upper Burma, length about 3 cm. Fig. 170, p. 291.

Prashad and Mukerji placed this remarkable fish in the vicinity of the families Solenostomidae and Syngnathidae, but Bolin showed that Indostomus is more nearly related to the Gasterosteiformes. The anatomy of Indostomus is hardly known. The characters which distinguish this genus from the Gasterosteiformes and indicate relationship to the Syn-

¹ H. Swinnerton. Quart. Journ. Micr. Sci., XLV, 1902, p. 580.

² L. Bertin. Recherches bionomiques, biométriques et systématiques sur les épinoches (Gastérostéidés). Ann. Inst. Océanogr., II, fasc. 1, Paris, 1925, 204 pp.

^{3 †} Gasterosteops Schtylko (Trans. Geol. Prosp. Service USSR, Ne 859, 1934, p. 59, 87, pl. IX, figs. 58—62), from the Upper Tertiary of Western Siberia, is scarcely distinct from Pungitius. Gasterosteops has 5—6 dorsal spines and three ventral non spinous rays. But Pungitius sometimes has six dorsal spines and two ventral non spinous rays. [VI 2 in a specimen of P. pungitius sinensis (Guich.) from Southern Japan; Jordan and Hubbs. Mem. Carnegie Mus., X, Ne 2, 1925, p. 202].

⁴ Boulenger, l. c., p. 681; Ann. Mag. Nat. Hist. (7), X, 1902, p. 151. According to Wood ward (Cat. foss. fish., IV, 1901, p. 872), Protosyngnathus is a synonym of the recent Aulorhynchus.

⁵ B. Prashad and D. D. Mukerji. Records Indian Mus., 1929, pp. 219—222, pl. X, figs. 1—8. — R. Bolin. The systematic position of Indostomus paradoxus P. and M. Journ. Washington Academy of Sciences, vol. 26, 1986, pp. 420—428.

gnathiformes are printed in italics. The body armature is remarkably like that of Syngnathidae.

Order 90. SYNGNATHIFORMES (Solenichthyes, Hemibranchii ex parte,

Phthinobranchii ex parte, Lophobranchii -- Aulostomi; Catosteomi ex parte)

Physoclistic. Fin rays of dorsal, anal and pectorals not branched (in ventrals and in caudal partly branched). First dorsal fin, if present, spinous. Ventral fins, if present, abdominal or subabdominal, with 3—7 rays. Pelvic bones not connected with cleithra. No infraorbitals; preorbital or preorbitals, if present, never containing sensory canals but pit lines in their place. Mouth terminal, bordered by small premaxillaries or both by premaxillaries and maxillaries. Snout tubiform: vomer, mesethmoid, quadrate and preopercular very much elongate (fig. 172). 1—5 branchiostegal rays. Parietals and intercalaries (opisthotics) absent. No ribs (neither lower, nor upper), no intermuscular bones. Parapophyses very long, extending into the horizontal septum and replacing ribs (Syngnathidae) (fig. 174). Anterior 3—6 vertebrae immovably united (fig. 168, 171, 173). Pterotic joining basioccipital below. Bones without bone cells (except sporadically at articulations). Labyrinth peculiar (see Syngnathoidei).

Suborder AULOSTOMOIDEI

Anterior 4—6 vertebrae elongate, more or less modified. Postcleithrum (fig. 169, p. 290) and metapterygoid present. Sensory canals present. Vertebrae with articular processes (fig. 168, p. 290). Gills pectinate.—Lower Eccene to recent.

Superfamily Aulostomoidae

Mouth toothed. No ectopterygoid. Nasal and preorbital rudimentary or absent. Branchial skeleton reduced. Anterior 4 vertebrae elongate and suturally united (figs. 168, 171). Ectocoracoids present.

Fam. 349. Aulostomidae. Body covered with ctenoid scales. Aulostomus (Aulostoma) Lac., Lower Eccene (Monte Bolca)⁴ to recent. Tropical, Indo-Pacific, Atlantic. Figs. 168, 169.

¹ Compare Rauther (v. infra), 1925, p. 280, fig. 36 (Syngnathidae).

² E melianov. Zool. Jahrb., Abt. Anat., 1985, p. 229.

³ E. Ch. Starks. Proc. U. S. Nat. Mus., XXV, 1902, pp. 619—684.— H. Jungersen. The structure of the genera Amphisile and Centriscus. K. Danske Vidensk. Selsk. Skrifter (7), nat. og math., VI, 2, 1908, 71 pp., 2 pls; The structure of the Aulostomidae, Syngnathidae and Solenostomidae, l. c., VIII, 5, 1910, 98 pp., 7 pls.

⁴ Woodward (1901, 1982) and Eastman (1911, 1918—1914) refer the fish-bearing beds of Monte Bolca (near Verona) to the Upper Eocene, but they really belong to the Lower Lutetian, i. e. to the Lower Eocene.

The scaleless † Urosphen Agass., from the Lower Eccene of Monte Bolca, provided with a long caudal fin, is, according to Gill,¹ a member of a distinct family † Urosphenidae. Jungersen (1910, p. 66) refers this genus to the Aulostomidae. The figures of Eastman² do not allow of solving the question.

Fam. 350. Fistulariidae. The structure of the bone somewhat recalls that of Amiiformes, the bone being traversed by fine tubules 3 (this structure does not occur in any other teleosteans). Fistularia L., Lower Eocene (Monte Bolca) to recent. Tropical, Indian, Pacific, Atlantic. Fig. 171, p. 292.

Superfamily Centriscoidae (Solenichthyes)

Mouth toothless. Ectopterygoid present. Nasal and preorbital well developed. Branchial skeleton complete. Anterior 5—6 vertebrae elongate. No ectocoracoids.

Fam. 351. Macrorhamphosidae. Macrorhamphosus Regan (= Centriscus Cuv. non L.), Notopogon Regan, Centriscops Gill. Tropical and subtropical, partly temperate.

Fam. 352. Centriscidae (Amphisilidae). Lower Eccene (Jungersen, 1910, p. 67) to recent. Indo-Pacific. Centriscus L. (type: C. scutatus L.) = Amphisile Cuv. Aeoliscus Jordan et Starks. † Ae. heinrichi (Heckel), Oligocene.

† Ramphosus (Rhamphosus) Agassiz, from the Lower Eocene of Monte Bolca (fig. 185, p. 327), is placed by Gill (1884) in the distinct family † Rhamphosidae of Hemibranch fishes. According to Woodward Ramphosus belongs to the family Macrorhamphosidae. But I am inclined to believe that Ramphosus is neither a Gasterosteoid nor Syngnathoid fish: as pointed out by Eastman, it has an inferior mouth. The anterior vertebrae (total number of vertebrae not less than 24) are not elongate. A large posteriorly serrated spine at the occiput. Ventrals thoracic, without pungent spines. An elongate rostrum, serrated laterally (as in Pegasus). Dermal plates on the nape only. Body covered with small scales. Caudal rounded, with 16 rays. Second dorsal remote, above anal, each with 9 rays. This family is nearest the Perciformes. See p. 486.

¹ Th. Gill. On the mutual relations of the Hemibranchiate fishes. Proc. Acad. Nat. Sci. Phila. (1884), 1885, p. 165.

² Ch. Eastman. Mem. Carnegie Mus., IV, № 7, 1911, pl. XC, fig. 2.— Ibidem, VI, № 5, 1913—1914, p. 326, fig. 2.

³ E. Goodrich. Proc. Zool. Soc., 1918, I, p 84. Compare also: D. Tretjakoff. Zeitschr. wiss. Zool., vol. 136, 1930; Arch. russes anat., XV, N 2, 1936, p. 103.

⁴ C. T. Regan. Ann. Mag. Nat. Hist. (8), XIII, 1914, pp. 17—21. — E. Mohr. Revision der Centriscidae. Dana-Report № 13, 1937, pp. 29—69.

⁵ E. Mohr, l. c., pp. 8-29.

⁶ Ch. Eastman. Mem. Carnegie Mus., VI, 1913-1914, p. 321, pl. XLIV, figs. 1-8.

Suborder SYNGNATHOIDEI (Lophobranchii)

Anterior 3 vertebrae suturally united (fig. 173, p. 293). No postcleithrum. No metapterygoid. Sensory canals absent. Vertebrae without articular processes (fig. 173). Branchial skeleton reduced. Gills more or less lobate. Malpighian corpuscules (or glomeruli) completely wanting. Testis tubiform, with central canal (Jungersen 1910, p. 43 = 309; Rauther 1925, pp. 313 — 314). Semicircular canals short and broad; sacculus hardly separated from utriculus; no interspace or scarcely any between the upper surface of utriculus and interior sides of semicircular canals (Hippocampus, Syngnathus); there is thus a superficial likeness to the labyrinth of Petromyzonidae (see also the Tetrodontiformes or Plectognathi).

Fam. 353. Solenostomidae. One nasal opening on each side. Two dorsal fins. Ventrals and caudal very large. Nasal and preorbital absent. Body covered with scattered stellate ossifications. Anterior part of each kidney pronephric (Jungersen 1910). Supracleithrum present. Indo-Pacific. Solenostomus Lac., Lower Eocene (Jungersen 1910, p. 67) to recent. † Solenorhynchus Heckel, Lower Eocene. According to Jungersen (1910, p. 67), † Calamostoma Agass., from the Lower Eocene, belongs to this family.

Fam. 354. Syngnathidae.³ Two nasal openings on each side. Body completely covered with dermal plates. Dorsal fin, if present, single; without spines. No ventrals. Gill openings dorsal, very small. Nasals absent. 2 or 3 preorbitals present. Supracleithrum absent and cleithrum connected with transverse processes of two anterior vertebrae. Anal, if present, rudimentary. Caudal, if present, small. Urinary tubules and both urinary ducts on the right side of the body cavity, following the strongly developed right cardinal vein, Widely distributed. Duncker divides this family into 6 subfamilies:

I. Gastrophori (brood organ abdominal): Nerophiini, Gastrotokeini, Doryichthyini (= Doryrhamphini).

VII. Urophori (brood organ subcaudal): Solenognathini, Syngnathini, Hippocampini.—Syngnathini (Syngnathus L.) date from the Lower Eccene. Figs. 172—174, pp. 293—294.

¹ Compare the Saccopharyngiformes (p. 489). Glomeruli are absent also in Batrachoididae, Antennariidae.

² G. Retzius. Das Gehörorgan der Wirbelthiere, I, Stockholm, 1881, pp. 98—100, pl. XVI. Compare also H. M. de Burlet. Vergleichende Anatomie des stato-akustischen Organs. Bolk, Handb. d. vergl. Anat., II, 2, 1984, p. 1809, fig. 1120.

³ M. Rauther. Die Syngnathiden des Golfes von Neapel. Fauna e flora del golfe di Napoli, XXXVI A, 1925, 866 pp., 24 pls. — G. Duncker. Die Gattungen der Syngnathidae. Mitteil. naturhist. Mus. Hamburg, XXIX, 1912, pp. 219—240; Revision der Syngnathidae. I. Ibidem, XXXII, 1915, pp. 9—120.

† Pseudosyngnathus Kner et Steind., from the Lower Eccene of Monte Bolca, with the dermal armour incomplete, belongs probably to a distinct family.

Order 91. LAMPRIDIFORMES (Allotriognathi) 1

Physoclistic. Fins without true spines. Ventral fins, if present, thoracic, of 1—17 articulated rays. Pelvic bones connected with coracoids. Maxillaries usually protractile. Orbitosphenoid present. No mesocoracoid. Sagitta and asteriscus highly specialized; the latter rather large.—Oceanic, partly deep-sea fishes.

According to Regan (1907), the Lampriformes are allied to the Beryciformes.

Suborder LAMPRIDOIDEI (Selenichthyes)

Fam. 355. Lampridae. Lampris Retzius. Ventral rays 15—17. Miocene (California) to recent. Widely distributed in all oceans.

† Semiophorus Agass., from the Lower Eocene, is referred by Jordan to a distinct family † Semiophoridae allied to the Lampridae. But Woodward (Cat. foss. fish., IV, 1901, p. 430) and Regan (Proc. Zool. Soc. London, 1907, II, p. 643) place it in the vicinity of Platax (fam. Ephippidae).

Suborder VELIFEROIDEI (Histichthyes)

Fam. 356. Veliferidae. Velifer Temm. Schl. Pacific, Indian.

Fam. 357. Lophotidae. Lophotes Giorna, Eumecichthys Regan. Widely distributed. In Eumecichthys the mouth is not protractile and the ventral fins are lacking.

Suborder TRACHYPTEROIDEI (Taeniosomi)

Fin rays non-articulated. Posttemporal not forked. Ribs absent.

Fam. 358. Regalecidae.² Regalecus Brünnich. Stomach produced to form a very long and narrow sac extending to extremity of tail; widely distributed. Agrostichthys Phillipps, body very elongate, teeth on vomer and lower jaw; New Zealand.⁴

Fam. 359. Trachypteridae. Trachypterus Gouan. Widely distributed. The embryo of Trachypterus, when in the egg, has telescopic eyes.

¹ C. T. Regan. On the anatomy, classification, and systematic position of the Teleostean fishes of the suborder Allotriognathi. Proc. Zool. Soc. London, 1907, II, pp. 634—648.

² T. J. Parker. On the skeleton of Regalecus argenteus. Trans. Zool. Soc. London, XII, 1886, pp. 5-83, 5 pls.

³ F. Smitt. Scandin. fish, I, 1892, p. 820, fig.

⁴ W. Phillipps. Proc. Zool. Soc. London, 1924, I, p. 589 (fam. Agrostichthyidae).

Suborder STYLOPHOROIDEI (Atelaxia)1

Fam. 360. Stylophoridae. Stylophorus Shaw. Mouth extremely protractile. Ventrals of a single ray.² Eyes telescopic. Air bladder apparently absent. Fin rays non-articulated. Posttemporal not forked. Ribs absent.

Order 92. CYPRINODONTIFORMES (Microcyprini, Cyprinodontes) 3

Physoclists. Ventral fins abdominal, with not more than 7 rays. Fins without spines. A single dorsal fin. No mesocoracoid. Maxillaries not entering gape. No orbitosphenoid. Branchiostegal rays as in Perciformes. Pectoral radials four. Parapophyses coossified with centra. Lateral line absent. Pectoral fins elevated, their base lateral and vertical. Vertebrae 26-53. Lower and upper ribs present, but no intermuscular bones. Bones without bone cells.—Lower Oligocene to recent.

Suborder AMBLYOPSOIDEI

Palatine distinct from ectopterygoid. Metapterygoid present. Vent jugular.

Fam. 361. Amblyopsidae. Chologaster Agass., Typhlichthys Gir., Troglichthys Eig., Amblyopsis Dekay. Mostly cave blindfishes of central and eastern United States.

Suborder CYPRINODONTOIDEI (Poecilioidei)

Palatine fused with ectopterygoid. No metapterygoid. Vent normal.

Superfamily Cyprinodontoidae. Oviparous.

Fam. 362. Cyprinodontidae (Cyprinodontidae + Orestiidae + Empetrichthyidae, Jordan). S. Europe, Africa, Asia, Indo-Malayan Archipelago, N. and S. America. Subfamilies:

Fundulini,

Lamprichthy in i. Lamprichthys Regan. Lake Tanganyika,

Orestiini. Orestias C. V., high plateaus of Peru, Bolivia and Chile; according to Starks, 1926, p. 207, the vomer is absent; Orestias is said to be physostomous,

Cyprinodontini.

¹ E. Ch. Starks. The characters of Atelaxia, a new suborder of fishes. Bull. Mus. Comp. Zool., LII, 1908, pp. 17—22, 5 pls. (many inaccuracies).—C. T. Regan. The systematic position of Stylophorus. Ann. Mag. Nat. Hist. (8), II, 1908, pp. 447—449.—C. T. Regan. The morphology of a rare oceanic fish, Stylophorus chordatus, Shaw. Proc. R. Soc. London, B, vol. 96, 1924, pp. 193—207.

² J. R. Norman. Oceanic fishes. Discovery Reports, II, 1980, p. 842.

³ C. T. Regan. The osteology and classification of the Teleostean fishes of the order Microcyprini. Ann. Mag. Nat. Hist. (8), VII, 1911, pp. 820—827. — C. L. Hubbs. Studies of the fishes of the order Cyprinodontes. Univ. of Michigan, Mus. of Zool., Miscell. Publ. № 18, Ann Arbor, 1924, pp. 8—4.

⁴ G. S. Myers. The primary groups of oviparous Cyprinodont fishes. Stanford Univ. Publ., biol. series, VI, M. 8, 1981, 14 pp.

† Pachylebias Woodward from the Upper Miocene and † Carrionellus White from the Lower Tertiary of Ecuador may pertain to the Cyprinodontini, as suggested by Regan and Myers, whereas † Prolebias Sauvage (Lower Oligocene — Miocene) may belong to the Fundulini (Regan).

Fam. 363. Adrianichthyidae. Xenopoecilus Regan 1911, Adrianichthys M. Weber 1913. Lakes of Celebes.

Superfamily Poecilioidae. Viviparous.

Fam. 364. Goodeidae (incl. Characodontidae Jordan). Mexico and Central America.

Fam. 365. Jenynsiidae (Fitzroyiidae).² Jenynsia Günther. La Plata, Argentina.

Fam. 366. Anablepidae. Anableps Bl. et Schn. Central and South America.

Fam. 367. Poeciliidae.³ Subfamilies: Gambusiini, Poeciliopsini, Poeciliini, Tomeurini. N. and S. America.

Order 93. PHALLOSTETHIFORMES, n.

Small fishes, externally somewhat resembling the Cyprinodontidae. Fig. 175. Physoclistic. Two dorsal fins usually; anterior consisting of one or two spines only. Other fins spineless. Ventral fins absent or rudimentary; what may be said to represent rudimentary or transformed pelvic bones is situated below or before pectoral fins. Pectoral fins high. Vent below or in front of pectorals, asymmetrical in males. Males with a peculiar (unique among the Teleostomi) copulatory organ (priapium), situated beneath the head and supported by special complicated skeletal elements derived from the first pair of ribs and probably from some parts of the pelvic and pectoral girdles and of the pectoral radials; intestine running through the priapium and opening near the posterior end of it. Mouth protractile. No orbitosphenoid. Vertebrae 34—38. Pectoral radials two. No postcleithrum. Oviparous. Egg shell with adhesive filaments as in many Atherinidae.

¹ M. Weber and L. De Beaufort. The fishes of the Indo-Australian Archipelago, IV, Leyden, 1922, p. 876.

² Myers, l.c., 1981, p. 7.—C. T. Regan. Ann. Mag. Nat. Hist. (8), XI, 1913, pp. 282—284.

³ C. T. Regan. A revision of the Cyprinodont fishes of the subfamily Poecilinae. Proc. Zool. Soc. London, 1918, pp. 977—1018. — Hubbs, l. c., pp. 5—11.

⁴ In some species the females bear postanal papillae which possibly represent the rudimentary ventral (pelvic) fins (Regan, 1916, p. 2, fig. 12); in Phenacosteus these papillae are supported by a pair of minute bony slips (Bailey, p. 462). The axial bone of the priapium may correspond with the pelvic bone, as suggested by Regan and Bailey.

⁵ C. T. Regan. Phallostethus dunckeri, a remarkable new Cyprinodont fish from Johore. Ann. Mag. Nat. Hist. (8), XII, 1918, pp. 548—555. — C. T. Regan. The morpho-

Fishes pertaining to this highly remarkable order were first described by Regan in 1913. He considered the genera Phallostethus Regan and Neostethus Regan as belonging to the family Cyprinodontidae. Myers who discovered a small spinous dorsal fin in some representatives of this order is inclined to regard them as aberrant Atherinidae (1928) or as a suborder Phallostethoidei of the Mugiliformes (1935). It is obvious that the Phallostethiformes constitute a distinct order related to the Cyprinodontiformes but manifesting a further step towards the Perciformes (Acanthopterygii).

Small fresh- or brackish water fishes from Siam, Malay Peninsula, Indo-Malayan Archipelago and Philippines.

Fam. 368. Neostethidae, n. Toxactinium absent. One or two long curved, non-serrated ctenactinia. 1) Neostethini. Neostethus Regan (fig. 175), Piccirostethus Myers, Ceratostethus Myers, Solenophallus Aurig. 2) Gulaphallini. Gulaphallus Herre, Mirophallus Herre.

Fam. 369. Phallostethidae. Toxactinium present. Ctenactinium single, serrated or not. *Phallostethus* Regan (vas deferens coiling to form a sort of large epididymis). *Phenacostethus* Myers, length about 15 mm.

"The differences between the priapia of Phallostethus and Neostethus, says Regan (1916, p. 23), are as great as between the mixopterygia of the subclasses Holocephali and Euselachii".

Order 94. PERCOPSIFORMES (Salmopercae)1

As Perciformes, but ventrals subabdominal or subthoracic, 7- or 8-rayed. Caudal I 16—17 I. Branchiostegals 6, arranged as in Perciformes. Otoliths as in Anguilliformes and as in Apogon. Hypurals two, the upper attached to the vertebra which bears the lower hypural. 30—36 vertebrae.—Eocene to recent. Fresh waters of North America.

Suborder PERCOPSIDOIDEI (Salmopercae Jordan)

Adipose fin present. Vent normal.

Fam. 370. Percopsidae. Percopsis Agass., Columbia Eigenmann.

logy of the Cyprinodont fishes of the subfamily Phallostethinae. Proc. Zool. Soc. London, 1916, pp. 1—26, 4 pls. — G. S. M yers. The systematic position of the Phallostethid fishes. Amer. Mus. Novitates, No. 295, 1928, 12 pp.; A new Phallostethid fish from Palawan Proc. Biol. Soc. Washington, vol. 48, 1935, pp. 5—6; Notes on Phallostethid fishes. Proc. U. S. Nat. Mus., vol. 84, 1937, pp. 137—143. — D. Villadolid and P. Manacop. The Philippine Phallostethidae. Philippine Journ. Sci., vol. 55, 1934, pp. 198—220, 5 pls. — R. Bailey. The osteology and relationships of the Phallostethid fishes. Journ. Morph., vol. 59, No. 3, 1936, pp. 458—483. — H. Aurich. Die Phallostethiden (Unterordnung Phallostethoidea Myers). Int. Revue gesamt. Hydrobiol., XXXIV, 1937, pp. 263—286.—L. Te Winkel. The internal anatomy of two Phallostethid fishes. Biol. Bull., LXXVI, 1939, pp. 59—69.

¹ C. T. Regan. The anatomy and classification of the Teleostean fishes of the order Salmopercae. Ann. Mag. Nat. Hist. (8), VIII, 1911, pp. 294—296.

Suborder APHREDODEROIDEI (Xenarchi Jordan)

No adipose fin. Vent at the throat.

Fam. 371. Aphredoderidae († Erismatopteridae + † Asineopidae + Aphredoderidae, Hay 1929). Eccene (U.S.A.) to recent. Aphredoderus C. V., recent. In the Eccene † Asineops Cope the pelvic bones are not forked.

Order 95. STEPHANOBERYCIFORMES (Xenoberyces)

Physostomous or air bladder wanting. Fins without spines. Ventrals abdominal or subabdominal, with 5 or 6 rays. No orbitosphenoid.

Fam. 372. Stephanoberycidae. Air bladder present. Nasal bones united. Stephanoberyx Gill, Acanthochaenus Gill, Malacosarcus Günther.

Fam. 373. Rondeletiidae.² No air bladder. Nasal bones separate. Body scaleless. Rondeletia Goode et Bean.

Order 96. BERYCIFORMES (Berycomorphi)3

As Perciformes, but orbitosphenoid present. Ventral fins thoracic or subabdominal, with or without spine and with from 3 to 13 soft rays. Principal caudal rays 18—19.

Fam. 374. Polymixidae. Ventral fins subabdominal, with 7 or 8 rays, without spine. *Polymixia* Lowe, recent, tropical, Atlantic, Indian, Pacific. Other genera in Upper Cretaceous.

Fam. 375. † Berycopsidae. † Berycopsis Dixon. Upper Cretaceous. Formerly referred by Woodward (1901, 1902) to Stromateidae, as also the extinct genera of Polymixiidae.

Fam. 376. Berycidae (incl. Hoplopterygidae). Recent: Beryx Cuv., Hoplopteryx Agass. VI'7—13, vertebrae 24. Upper Cretaceous to recent. Atlantic, Indian, Pacific.

Fam. 377. Diretmidae. Diretmus Johnson. N. Atlantic, S. Pacific.

Fam. 378. Caristiidae (Elephenoridae). Caristius Gill et Smith. Platyberyx Zugm.

Fam. 379. Trachichthyidae. Upper Cretaceous to recent. Atlantic, Indian, Pacific.

Fam. 380. Ostracoberycidae. Ostracoberyx Fowler, off Mindanao.

Fam. 381. Caulolepidae. Caulolepis Gill, Anoplogaster Günther.

¹ C. T. Regan. Ann. Mag. Nat. Hist. (8), VII, 1911, pp. 8-9.

² Parr, 1929, vide infra, pp. 89-44.

³ E. Ch. Starks. The osteology of some Berycoid fishes. Proc. U. S. Nat. Mus., XXVII, 1904, pp. 601—619.—C. T. Regan. The anatomy and classification of the Teleostean fishes of the orders Berycomorphi and Xenoberyces. Ann. Mag. Nat. Hist. (8), VII, 1911, pp. 1—9.—A. E. Parr. A contribution to the osteology and classification of the orders Iniomi and Xenoberyces. Occas. Papers Bingham Oceanogr. Coll., Na 2, 1929, pp. 88—44.

⁴ C. T. Regan. Ann. Mag. Nat. Hist. (8), X, 1912, pp. 687-688.

⁵ H. Fowler. Proc. Acad. Nat. Sci. Phila., vol. 85 (1983), 1984, p. 851, fig. 105.

Fam. 382. Korsogasteridae. Korsogaster Parr, Leiogaster Weber. H. W. Fowler (Proc. U. S. Nat. Mus., vol. 85, 1938, p. 36) places these genera in the fam. Trachichthyidae.

Fam. 383. Monocentridae. Monocentris Bl. et Schn., VI 3, Indo-Pacific. Fam. 384. Anomalopidae. A peculiar luminous organ beneath the eye. Atlantic, Indo-Pacific. Pelagic or (Photoblepharon Weber) living among corals.

Fam. 385. Holocentridae. Upper Cretaceous to recent. Atlantic, Indian, Pacific. In *Myripristis jacobus* C. V. Cuvier and Valenciennes (Hist. nat. poiss., III, 1829, pp. 167, 168) describe a connection of the air bladder with the otical region of the cranium. The same feature was observed by Starks² in *Holocentrus ascensionis* (Osbeck), whereas in the allied *Adioryx suborbitalis* (Gill), usually known as Holocentrus suborbitalis, there is no connection between air bladder and ear.

Fam. 386. † Dinopterygidae. Seven anal spines. † Dinopteryx Woodw., Upper Cretaceous of Lebanon.

Fam. 387. Gibberichthyidae.3 Gibberichthys Parr.

Fam. 388. Melamphaidae. Orbitosphenoid? Melamphaës Günther and some other doubtful genera. Deep-sea fishes.

Order 97. ZEIFORMES (Zeomorphi, Zeoidei) 5

As Perciformes, but with a short anterior anal fin consisting of 1—4 spines. Pelvic fin of a spine and 5—9 branched rays, caudal of I 10—13 I principal rays. Posttemporal simple, adnate to the skull. The first vertebra firmly attached to the skull.

Fam. 389. Zeidae. Sacculus small. Sagitta quite peculiar. 31—40 vertebrae. Oligocene to recent, widely distributed.

Fam. 390. Grammicolepidae. Scales vertically elongate, linear. Mouth small, nearly vertical, maxillary extremely short. Vertebrae 46. Grammicolepis Poey, Cuba. Vesposus Jordan, Hawaii. Xenolepidichthys Gilchrist, S. Africa, Philippines, Japan, Caribbean Sea. 8

Fam. 391. Caproidae. 21—23 vertebrae. Ventrals I 5. Widely distributed. Subfamily Antigoniani. Antigonia Lowe. Subfamily Caproini.

¹ A. E. Parr. Deep-sea Berycomorphi and Percomorphi from the waters around the Bahama and Bermuda Islands. Bull. Bingham Oceanogr. Coll., III, N 6, 1983, p. 9.

² E. Ch. Starks. Science, XXVIII, 1908, p. 618.

³ Parr, l. c., 1988, p. 4, fig. 1; l. c., lV, N 6, 1984, p. 85, fig. 11.

⁴ J. R. Norman. Melamphaes. Ann. Mag. Nat. Hist. (10), IV, 1929, pp. 158-168.

⁵ C. T. Regan. The anatomy and classification of the Teleostean fishes of the order Zeomorphi. Ann. Mag. Nat. Hist. (8), VI, 1910, pp. 481—484.

⁶ E. Ch. Starks. The osteology and relationships of the family Zeidae. Proc. U. S. Nat. Mus., XXI, 1898, pp. 469—476, pls. 88—88.

⁷ G. A. Frost. Ann. Mag. Nat. Hist. (9), XIX, 1927, p. 443, pl. VIII, fig. 8 (Zeus).

⁸ G. S. Myers. The deep-sea Zeomorph fishes of the family Grammicolepidae. Proc. U. S. Nat. Mus., vol. 84, 1987, pp. 145—156, pls. 5—7.

Capros Lac. and fossil † Proantigonia Kramb.; both are recorded from the Oligocene and Miocene.

Macrurocytus Fowler (Proc. Acad. Nat. Sci. Phila., vol. 85 [1933], 1934, p. 350, fig. 104), with no anal spines and with but 2 branched ventral rays, does not belong to this order; length 4 cm.

The Caproidae bear some resemblance to the Ephippidae and Chaeto-dontidae and are placed by Jordan in a special series ("Capriformes") of the order Perciformes.

Order 98. MUGILIFORMES (Perce soces)1

As Perciformes but ventrals abdominal or subabdominal. Pelvic bones connected with cleithra or postcleithra by a ligament. Scales cycloid or ctenoid. Opercles unarmed. — Lower Eocene to recent.

Jordan and Hubbs² suggest that Atherinidae and other families of Mugiliformes have been derived from Perciformes as an offshoot of the ancestors of the Apogonidae or Ambassidae. According to this view the abdominal position of ventrals in Mugiliformes would have to be considered not primary but secondary.

Suborder SPHYRAENOIDEI

Teeth strong, in deep sockets. Lateral line well developed. A supramaxillary. Pectoral fins rather low. Third and fourth upper pharyngeals separate. Anterior vertebrae without parapophyses. Pelvic bones said to be unconnected with cleithra or postcleithra, but in S. ideastes, according to Gregory (1933, p. 262), the pelvic bones are connected with the cleithral symphysis by a long ligament. Vertebrae 24.

Fam. 392. Sphyraenidae. Sphyraena Bl. et Schn. Lower Eccene to recent. All warm seas.

Suborder MUGILOIDEI

Teeth not implanted in deep sockets.³ Lateral line absent or rudimentary. Pectoral fin usually placed high. Third and fourth upper pharyngeals of each side anchylosed. Abdominal vertebrae with parapophyses.

Fam. 393. Mugilidae. Pelvic bones connected with postcleithra by a ligament. Vertebrae 24—26.4 Oligocene to recent. Warm and temperate seas. Fig. 176, p. 304.

¹ E. Ch. Starks. The osteological characters of the fishes of the suborder Percesoces. Proc. U. S. Nat. Mus., XXII, 1899, pp. 1—10, 3 pls.

² D. S. Jordan and C. L. Hubbs. A monographic review of the family of Atherinidae or silversides. Leland Stanford Univ. Publications, Univ. series, 1919, pp. 7-9.

³ In some Chirostoma (Atherinidae) the teeth, according to Jordan and Hubbs, are strong and set in shallow sockets.

⁴ However in larval and post-larval stages (up to 7 mm) of Mugil capito, introduced into the brackish lake Qarun, Egypt, Wimpenny (Ann. Mag. Nat. Hist. (10), XVII, 1986, p. 411) observed 29 vertebrae, whereas specimens of M. capito, 20—80 mm in length, taken in the sea near Alexandria, have 24 vertebrae.

Fam. 394. Atherinidae. Pelvic bones connected with cleithra by a ligament. Vertebrae 31—60.1 Tropical and subtropical (partly temperate) coast fishes, some entering rivers. Subfamilies:

Nannatherinini. Pectorals placed rather low, symmetrical. Anal fin with three spines. Dorsal fins joined at base. 31 vertebrae. Nannatherina Regan, fresh waters of Western Australia.

Atherinini. Pectorals placed high, non-symmetrical. Anal fin with a single spine. Dorsal fins separate. According to Jordan and Hubbs (1919), this subfamily may be divided thus: Bedotinae, Rheoclinae, Melanotaeninae, Atherinae, Atherinapsinae. Lower Eccene (Atherina L., † Rhamphognathus Ag.) to recent.

✓ Order 99. POLYNEMIFORMES (Rhegnopteri)

Ventral fins thoracic; pelvic bones supported by the postcleithra. Pectoral fins low down, divided into two portions, the upper attached to the first two radials, the lower consisting of some free filaments, attached to the fourth radial. The third radial bearing no fin rays³ (fig. 177, p. 305). Nasals⁴ covering the anterior surface of snout. Scales ctenoid. Vertebrae 24. Otherwise as Mugiliformes.

Fam. 395. Polynemidae. Tropical — Atlantic, Indian, Pacific.

Order 100. OPHIOCEPHALIFORMES (Labyrinthici ex parte)

Physoclistic. No orbitosphenoid. Fins without spines. Mouth as in Perciformes. Ventral fins, if present, subabdominal; pelvic bones attached to cleithra by ligaments. A non-labyrinthic suprabranchial organ, consisting in Ophiocephalus of two plates, one formed by the epibranchial of the first gill arch (as in Anabantiformes), another being an expansion of the hyomandibular (and lacking in Anabantiformes); the many-layered epithelium of the accessory breathing cavity, of the accessory breathing organ, as well as of the pharynx (but not of the gill cavity) traversed by capillaries. In Parophiocephalus the suprabranchial organ consists of the suprabranchial cavity only, the epibranchial and hyomandibular processes lacking entirely. Metapterygoid articulating with the sphenotic or frontal in front

¹ Lower and upper ribs present, no intermuscular bones (Emelianov, 1985).

² According to M. Meschkow (Annals Leningrad State Univ., No. 15 [1987], 1988, p. 888), in the Caspian and Black-sea forms of *Atherina mochon* the posterior end of the air bladder is situated in the enlarged haemal canal of the anterior caudal vertebrae.

³ E. Starks. The primary shoulder girdle, 1980, p. 48, fig. 18.

⁴ W. Gregory. Fish skulls, 1988, p. 268, fig. 144.

⁵ R. Bader. Bau, Entwicklung und Funktion der akzessorischen Atmungsorgane der Labyrinthfische. Zeitschr. f. wiss. Zool., vol. 149, 1987, pp. 850, 858, fig. 18.

⁶ A. Senna. Sull'organo respiratorio soprobranchiale degli Ofiocefalidi e sua semplificazione in Parophiocephalus subgen. n. Monitore Zool. Ital., XXXV, Firenze, 1924, pp. 156—158.

of the hyomandibular.¹ Outer wall of the auditory capsule formed almost completely by prootics which exclude the other otic bones from the wall of the cranial cavity. Parasphenoid sometimes toothed posteriorly.² Frontals articulated with parasphenoid.³ Nasals separated, not joined together and to the frontals. Infraorbitals small, not reaching by far the preopercular. No intermuscular bones (dorsal and lower ribs present). According to Regan,⁴ the radials of the anal fin are attached not to the haemal spines, but to the distal ends of the ribs. Scales cycloid. Caudal I 12 I. Air bladder very long, prolonged into the caudal region, bifid posteriorly.

Fam. 396. Ophiocephalidae (Channidae). Ophiocephalus Bloch (Channa Scopoli), fresh-water fishes of S.-E. Asia, Indo-Australian Archipelago as far as Halmahera, E. Asia north to Amur R. Fig. 178, p. 306. Parophiocephalus Senna 1924, (l. c., type: Ophiocephalus obscurus Günther), Tropical Africa.

The skeleton 5 somewhat agrees with that of the Perciformes, and some unite this family with the Anabantoidei. But in the skull structure the Ophiocephalidae show striking resemblances to the Symbranchoidei. Especially the peculiar amphistylic articulation of the lower jaw, indicated by W. Gregory, must be noted.

Order 101. SYMBRANCHIFORMES (Symbranchii) 6

Eel-like fishes. No air bladder. No spines in the fins. Dorsal, caudal and anal fins continuous; caudal, if present, of 8—10 rays. No pectorals. Ventrals, if present, jugular. Mouth bordered by premaxillaries and partly by maxillaries. Branchial openings joined in a single transverse ventral slit. Metapterygoid reaching the sphenotic (jaws amphistylic, as in Ophiocephaliformes). No orbitosphenoid. No infraorbitals. Scapula, coracoid and pectoral radials absent. No lower ribs, upper ribs present. Gills usually reduced, respiration chiefly bucco-pharyngeal and intestinal. Bones without bone cells. Fresh and brackish waters of S. and E. Asia, Australia, Central and S. America, Tropical W. Africa.

¹ B. S. Bhimachar. The cranial osteology of Ophiocephalus striatus Bloch. Half-yearly Journal Mysore Univ., VI, N. 1, 1982, p. 10 (the metapterygoid process is situated between the profundus nerve and the maxillary branch of the trigeminal, outside the vena capitis lateralis, as in Dipnoi and Tetrapoda). — A. Day (v. infra), p. 26, pl. IA. — Gregory. Trans. Amer. Phil. Soc., XXIII, 1983, p. 270, fig. 145 A.

² Bhimachar, l. c., p. 4, fig. 8; p. 12.

³ Day, pp. 20-21.

⁴ C. T. Regan. Proc. Zool. Soc. London, 1909, p. 768.

⁵ A. Day. The osseous system of Ophiocephalus striatus Bloch. Philippine Journ. Science, IX, sect. D, 1914, pp. 19—55, 19 pls.

⁶ C. T. Regan. The anatomy and classification of the Symbranchoid eels. Ann. Mag. Nat. Hist. (8), IX, 1912, pp. 887—890, pl. IX.

⁷ The 15 mm larvae of Symbranchus have well developed pectoral fins (K. Derjugin. Anst. Anz., vol. 41, 1912, p. 458, fig. 1).

Suborder ALABETOIDEI

Dorsal and anal well developed. Ventral fins jugular, of 2 rays. Parasphenoid not united with frontals. 75 vertebrae.

Fam. 897. Alabetidae (Alabidae). Alabes Cuv. (Chilobranchus Rich.), Australia, Tasmania.

Suborder SYMBRANCHOIDEI (Ichthyocephali + Holostomi, Jordan)

Dorsal and anal represented by dermal folds without fin rays. No ventrals. Parasphenoid suturally united with frontals, as in Ophiocephaliformes, in some true eels (Anguilliformes, viz. in Moringua), in Lophius and in some Blennioidei. Vertebrae 100—188.

Fam. 398. Symbranchidae (Flutidae + Symbranchidae, Jordan). Subfamilies: Symbranchini. Gills 4, well developed. Symbranchus Bloch, tropical parts of all the continents. Macrotrema Regan, Singapore, Pinang.

Monopterini. Gills 3, rudimentary. Monopterus Lac. (Fluta Bl. et Schn.), East Indies, Indo-Malayan Archipelago, E. Asia north to Japan.

Typhlosynbranchini. Three anterior branchial arches without gills. No eyes. No caudal fin. *Typhlosynbranchus* Pellegrin. Monrovia, Liberia. The anatomy of this genus is not known, and it may prove to be allied to the Amphipnoidae.

Fam. 399 Amphipnoidae. Two lung-like air sacs, communicating with the gill cavity. Amphipnous Müller, S.-E. Asia, Queensland.

Aotea Phillipps 1926,3 New Zealand (Cook Strait), cannot be referred to the Symbranchiformes; evidently this fish belongs to the Anguilliformes.

Order 102. PERCIFORMES (Acanthopterygii, Percomorphi)

Physoclists. Fins usually with spines. Maxillary usually quite excluded from gape. Usually two dorsal fins, the first normal. Ventral fins with not more than 6 rays, usually thoracic (but sometimes jugular, or mental, or somewhat behind pectorals). Pelvic bones usually directly attached to the cleithra. Eyes and skull symmetrical. Caudal fin with not more than 17 principal rays (I 15 I). No orbitosphenoid. Mesethmoid present. No mesocoracoid. No Weberian apparatus. First vertebrae free. Lower and upper ribs present. No intermuscular bones. Cutaneous vascular system normal. Posttemporal usually forked. Bones without bone cells. Bulbi olfactorii at the fore-brain.—A very vast order of marine fishes chiefly, dating from the uppermost Cretaceous.

¹ J. Pellegrin. C. R. Acad. Sci. Paris, vol. 174, 1922, pp. 884--885, fig.; Les poissons des eaux douces de l'Afrique occidentale. Paris, 1928, p. 216, fig. 48.

² B. K. Das. The bionomics of certain air-breathing fishes of India. Phil. Trans. R. Soc. London, B, vol. 216, 1927, pp. 197—200, text-fig. 8, pl. X.

³ Trans. and Proc. New Zealand Inst., v. 56, 1926, pp. 538-585, pl. 90.

Suborder PERCOIDEI 1

Fins with spines. Ventral fins thoracic or jugular, with 1 spine, not used as a sucking disk. Pelvic bones directly attached to cleithra. Caudal fin rays not overlapping the hypural. Maxillaries not firmly connected to premaxillaries. Second infraorbital not united with preopercular. Nasal bones not joined suturally to frontals. Mesethmoid in contact with vomer, not forming an interorbital septum. Epiotics not meeting above the supraoccipital. Wings of parasphenoid not meeting the descending wings of the frontal. No suprabranchial organ. Gullet without teeth. Ribs not enclosing the air bladder.

In classifying this suborder we follow chiefly C. T. Regan.

Superfamily Percoidae

Fam. 400. Centropomidae (Centropomidae + Latidae + Ambassidae [=Chandidae auct.], Jordan). Uppermost Cretaceous (Montian, † Prolates Priem; some refer the Montian to the lowermost Paleocene) to recent. Atlantic, Indian, Pacific. Some entering rivers or confined to fresh water.

Fam. 401. Serranidae (Percichthyidae + Perciliidae + Moronidae + Oligoridae² + Niphonidae + Epinephelidae + Serranidae + Pseudochromidae + Rhegmatidae + Diploprionidae; Rainfordiidae, Hypoplectrodidae, McCulloch). Eccene († Smerdis Ag.) to recent. Widely distributed in tropical and warm seas, some in fresh water.

Next to Serranidae stands the Lower Eocene † Amphiperca Weitzel 1933 (= † Anthracoperca Voigt 1934), described in detail by Voigt. It has 24—26 vertebrae, a supramaxillary, two postcleithra, D VII 11—13, A III 8—9, P 12—14, C 17, 7 or 8 pairs of ribs, 7 branchiostegals, preopercle smooth, opercle without spines, a single dorsal, scales etenoid.

Fam. 402. Glaucosomidae. Pacific.

Fam. 403. Theraponidae (Teraponidae). Indo-Pacific, some entering fresh water.

Fam. 404. Banjosidae. Banjos Bleeker (Anoplus Temm. Schl.). A genus of doubtful relationship, allied to Pomadasyidae, Serranidae and Histiopteridae. Coasts of Formosa, S. Japan and Corea.⁴

Fam. 405. Pseudopiesiopidae. Pseudopiesiops Bleeker, Indo-Malayan Archipelago, sea.

Fam. 406. Plesiopidae. Indo-Pacific.

¹ C. T. Regan. The classification of the Percoid fishes Ann. Mag. Nat. Hist. (8), XII, 1918, pp. 111—145.

² = Maccullochellidae.

³ E. Voigt. Nova Acta Leopoldina, II, Heft 1-2, 1984, pp. 79-95.

⁴ D. S. Jordan and W. F. Thompson. Proc. U. S. Nat. Mus., vol. 41, 1912, p. 540, fig. 2.

Fam. 407. Acanthoclinidae. Acanthoclinus Jenyns, Acanthoplesiops Regan. Indo-Pacific.

Fam. 408. Kuhliidae. Indo-Pacific, many in fresh water.

Fam. 409. Centrarchidae (Micropteridae; Centrarchidae - Elassomidae, Jordan). Scales from Eocene. Skeletons from Neogene of Alaska (Schlaikjer 1937) and Middle Pliocene of Kansas (Hibbard 1936). Recent in North America, fresh water.

Fam. 410. Priacanthidae. Atlantic, Indian, Pacific; tropical and subtropical. Lower Eccene († Pristigenys Agass. = Pseudopriacanthus Blkr in the Lower Lutetian of Monte Bolca) to recent.

Fam. 411. Apogonidae (Chilodipteridae; "Amiidae"). Eccene to recent. Warm seas, some living in fresh water.

Fam. 412. Acropomidae. As Apogonidae but with luminous organs. *icropoma* Temm. Schl., vent anterior. Indo-Pacific.

Fam. 413. Percidae (Percidae + Etheostomidae, Jordan). Lower Eocene († Mioplosus Cope, Wyoming) to recent. Fresh-water fishes of the Northern hemisphere.

Fam. 414. Sillaginidae. Indo-Pacific.

Fam. 415. Latilidae (Branchiostegidae). Tropical and temperate seas.

Fam. 416. Malacanthidae. Malacanthus Cuv., Indo-Pacific, Atlantic.

Fam. 417. Labracoglossidae. Pacific.

Fam. 418. Lactariidae. Lactarius C. V. Indo-Pacific.

Fam. 419. Pomatomidae. Pomatomus Lac. (Temnodon Cuv.). Widely distributed. † Lophar Jordan et Gilbert from the Miocene of California.

Fam. 420. Scombropidae. Indo-Pacific, Atlantic.

Fam. 421. Rachycentridae (Rhachycentridae). Rachycentron Kaup, pelagic, Atlantic, Indo-Pacific.

Fam. 422. Carangidae (Carangidae + Seriolidae). Eccene to recent. Widely distributed.

Fam. 423. Nematistiidae. Nematistius Gill, Gulf of California to Panama. Air bladder connected with ear through a tunnel perforating the basioccipital.²

Fam. 424. Formionidae (Apolectidae). Formio Whitley (= Apolectus C. V., nom. praeocc.). Indo-Pacific. Günther (1860) included Apolectus in the genus Stromateus, by others it is placed in the family Carangidae. Jordan (1923) regarded it as a member of a distinct family.

Fam. 425. Menidae. Mene Lac. († Gasteronemus Agass.). Lower Eccene (Monte Bolca) to recent. Indo-Pacific.

Fam. 426. Bramidae (Bramidae + Steinegeriidae + Pteraclidae, Jordan). Upper Miocene to recent. Atlantic, Indian, Pacific. According to Fowler (Bull. Amer. Mus. Nat. Hist., LXX, 1936, p. 1271), Pteraclis macropus Bellotti, the type of the genus Elephenor Jordan 1919, belongs to the genus Caristius (Caristiidae)

¹ E. I. White. Ann. Mag. Nat. Hist. (10), XVIII, 1936, pp. 48-54, figs. 2, 8.

² E. Ch. Starks. Science, XXVIII, 1908, p. 618.

Fam. 427. Coryphaenidae. Coryphaena L. Pelagic, tropical and temperate.

Fam. 428. Arripidae. Arripis Jenyns. S. Pacific.

Fam. 429. Emmelichthyidae (Erythrichthyidae, Dipterygonotidae). 1 Indo-Pacific.

Fam. 430. Inermiidae (dubious). Inermia Poey, Caribbean Sea.

Fam. 431. Lutianidae (Hoplopagridae + Lutianidae + Verilidae + Apharcidae, Jordan). Lower Oligocene to recent. Otoliths from the Eocene. Tropical and warm seas.

Fam. 432. Nemipteridae (Denticidae Jordan, ex parte). Indo-Pacific.

Fam. 433 Lobotidae. Atlantic, Indian, Pacific; some in fresh water.² v

Fam. 434. Liognathidae (Leiognathidae + Gerridae, Jordan). Tropical.

Fam. 435. Pomadasyidae (Haemulidae; Pristipomidae; Plectorhynchidae; Pomadasıdae — Xenichthyidae, Jordan). Eccene (Upper Lutetian of Egypt) to recent. Atlantic, Indian, Pacific, warm seas.

Fam. 436. Sciaenidae (Sciaenidae + Otolithidae). Otoliths from the Paleocene. Marine, a few species entering fresh waters.

Fam. 437. Lethrinidae. Indo-Pacific, E. Atlantic.

Fam. 438. Sparidae (Sparidae + Denticidae ex parte + Girellidae ex parte, Jordan). Many genera, chiefly tropical and subtropical. Lower Eccene to recent. Dentex Cuv., Lower Eccene to recent.

Fam. 439. Maenidae (Merolepidae, Centracanthidae). Maena Cuv., Smaris Cuv. (Spicara Raf.). Mediterranean, Eastern Atlantic, Indian. Otoliths from the Paleocene (London clay).

Fam. 440. Mullidae. Tropical and subtropical, partly temperate seas.

Fam. 441. Psettidae (Monodactylidae). Atlantic, Indo-Pacific, sometimes in rivers. The Lower Eccene † Amphistium Ag. (fam. † Amphistiidae Jordan) may belong, according to Regan, to this family.

Fam. 442. Pempheridae. Atlantic, Indian, Pacific. A single dorsal fin.

Fam. 443. Toxotidae. Tertiary to recent. Toxotes Cuv., coasts and fresh waters of Indo-Pacific.

Fam. 444. Scorpidae. Indian, Pacific.

Fam. 445. Dichistiidae. Dichistius Gill. S. Africa, coastal. *

Fam. 446. Cyphosidae (Kyphosidae; Gregoryinidae? Fowler et Ball 1924). Indian, Pacific, Atlantic.

Fam. 447. Girellidae. Tropical and subtropical.

Fam. 448. Ephippidae (Platacidae + Ephippidae, Jordan; Chaetodipteridae). Subfamilies: Ephippini, Platacini. Lower Eccene (Ephippus Cuv.,

P. Chabanaud. Bull. Soc. Zool. France, 1924, pp. 248—256. — H. Fowler.
 Bull. U. S. Nat. Mus., No. 100, vol. XII, 1983, pp. 844—851.

³ H. Fowler (Bull. U. S. Nat. Mus., N. 100, vol. XI, 1981, pp. 43, 828) includes in the family Lobotidae only one genus, Lobotes Cuvier, referring Datnioides Bleeker to the Theraponidae.

³ M. Dharmarajan. The anatomy of Otolithus ruber (Bi. et Schn.). Part L. The endoskeleton. Journ. R. Asiatic Soc. Bengal, Science, II, 1986, pp. 1-72.

⁴ J. S m i th. Trans. R. Soc. S. Africa, XXIII, part 8, 1985, pp. 265-276.

Platax Cuv.) to recent. Atlantic, Indian, Pacific. The genus Tripterodon Playf., according to Smith, belongs to the same family (subfamily Platacini).

Fam. 449. Drepanidae (*Drepanichthyidae*). Drepane C. V., Indo-Pacific, E Atlantic. Mesethmoid behind lateral ethmoids (Starks 1930).

Fam. 450. Scatophagidae. Scatophagus C. V., Lower Eccene to recental Indo-Pacific, entering rivers.

Fam. 451. Chaetodontidae. Lower Eocene (*Pomacanthus* Lac.) to recent. Tropical (as far south as South Africa).

Fam. 452. Enoplosidae. Enoplosus Lac. S. Pacific.

Fam. 453. Histiopteridae. Indo-Pacific.

Fam. 454. Pristolepidae. Pristolepis Jerd., Badis Bleek. Fresh waters of East Indies and Indo-Malayan Archipelago.

Fam. 455. Nandidae. Fresh waters of W. Africa, India, Indo-China, Indo-Malayan Archipelago.

Fam. 456. Polycentridae. Fresh waters of tropical S. America. Allied to Nandidae.

Fam. 457. Hoplegnathidae (Oplegnathidae). Hoplegnathus Rich. Japan, Peru, Tasmania, Western Australia, S. Africa.

Fam. 458. Cichlidae (Chromidae; incl. † Priscacaridae Jordan). Tropical fresh-water fishes. Texas, Central and S. America, West Indies, Africa, Madagascar, S. India, Palestine, Syria. Eocene († Priscacara Cope) to recent. † Kindleia Jordan 1927, from the Upper Cretaceous of Alberta, is placed by Woodward (1932) in the Amiidae.

Superfamily Cepoloidae

Fam. 459. Cepolidae. Dorsal and anal very long, connected with the caudal, without spinous rays. 65—100 vertebrae. Cepola L., Mediterranean, W. Europe, E. Australia, New Zealand. Acanthocepola Bleeker, Indo-Pacific. Otoliths from the Upper Eocene.

Superfamily Embiotocoidas (Pharyngognathi ex parte; order Holconoti Jordan)

Fam. 460. Embiotocidae (Ditremidae; Embiotocidae + Hysterocarpidae, Jordan). Viviparous. N. Pacific. Middle Miocene of California. Otoliths from the Eocene.

Superfamily Pomacentroidae (Pharyngognathi ex parte)

Fam. 461. Pomacentridae³ (Amphiprionidae + Premnidae + Pomacentridae + Chromidae, McCulloch 1929). Lower Eccene to recent. Chiefly tropical.

¹ J. Smith, l. c., part 4, 1936, pp. 808-810.

A. McCulloch. Australian Mus., Sydney, Memoir V, 1929, p. 255.

³Jordan (1923, p. 218) unites the families Pomacentridae, † Priscacaridae and Cichlidae into the order Chromides, distinguished by the presence of but one pasal opening on each side and by the fusion of the lower pharyngeal bones.

Superfamily Labroidae (Pharyngognathi ex parte)

Fam. 462. Labridae († Pharyngodopilidae [= † Phyllodontidae] + Labridae + Coridae + Neolabridae, Jordan; Bodianidae McCulloch). Teeth from the Paleocene. Lower Eocene to recent. All oceans, chiefly tropical and subtropical. Regan (1913) recognizes 9 subfamilies; among them the most remarkable is the subfamily Epibulini, containing but a single Indo-Pacific genus Epibulus Cuv. with a highly protractile mouth; even the quadrate is movable and the premaxillaries reach the top of the skull.

Fam. 463. Odacidae (Odacidae + Siphonognathidae, Jordan). Coasts of Australia and New Zealand.

Fam. 464. Scaridae (Callyodontidae; Scaridae + Sparisomidae [= Scarichthyidae], Jordan). Otoliths from the Eccene. Tropical.

Superfamily Gadopsoidae

Ventral fins jugular, I 1.

Fam. 465. Gadopsidae. Gadopsis Rich. Fresh waters of South Australia and Tasmania.

Superfamily Cirrhitoidae2

Ventral fins somewhat behind pectorals.

Fam. 466. Cirrhitidae. Pacific, Indian.

Fam. 467. Chironemidae. Chironemus C. V., Threpterius Rich. Australian seas, New Zealand.

Fam. 468. Haplodactylidae (Aplodactylidae). Haplodactylus C. V. S. Pacific.

Fam. 469. Chilodactylidae. Indo-Pacific. Atlantic coast of S. America.

Fam. 470. Latridae. Australian seas, New Zealand.

Superfamily Trichodontoidae

Fam. 471. Trichodontidae. Trichodon Cuv., Arctoscopus Jord. et Everm. N. Pacific.

Superfamily Trachinoidae (Jugulares ex parte)

Fam. 472. Opisthognathidae.8 Tropical.

Fam. 473. Owstoniidae. Deep-water fishes.

Fam. 474. Bathymasteridae. N. Pacific.

Fam. 475. Mugiloididae (Pinguipedidae Regan; Mugiloididae + Parapercidae, Jordan). Eastern coast of S. America, Pacific, Indian.

¹ Compare C. T. Regan. Proc. B. Soc. London, B, vol. 96, 1924, pp. 205—206, figs. 12 C, D

² C. T. Regan. On the Cirrhitiform Perceids. Ann. Mag. Nat. Hist. (8), VII, 1911, pp. 259—262.

³ G. Myers. Smithson. Misc. Coll., vol. 91, Na 28, 1985, 5 pp.

^{*} Myers, l. c.

Fam. 476. Chimarrhichthyidae. Chimarrhichthys Haast. Fresh waters of New Zealand.

Fam. 477. Trachinidae (Trachinidae - Callipterygidae, Jordan). Lower Eocene († Callipteryx Ag.) to recent. Trachinus L., Mediterranean, Eastern Atlantic, Madeira, coast of Chile (?), recorded from Upper Miocene.

Fam. 478. Percophidae. Percophis Quoy et Gaimard. Eastern coast of S. America.

Fam. 479. Bembropidae (Pteropsaridae). Pacific, Indian, Atlantic.

Fam. 480. Hemerocoetidae. Jordan includes only Hemerocoetes C. V. in this family transferring Acanthaphritis Günther and Pteropsaron Jordan et Snyder to his family Pteropsaridae (Bembropidae).

Fam. 481. Trichonotidae. Indian, Australian seas.

Fam. 482. Creedidae. Creedia Ogilby. Coasts of Australia.

Fam. 483. Limnichthyidae. Limnichthys Waite, Schizochirus Waite. Coasts of Australia.

Fam. 484. Oxudercidae (incertae sedis). No ventrals. Oxuderces Val. China (Macao).

Superfamily Uranoscopoidae

Ascending wing of parasphenoid meeting the descending wing of frontal, excluding the alisphenoid and prootic from the orbital fontanelle.¹ Ventrals in front of pectorals, I 5, in Dactyloscopidae I 3.

Fam. 485. Leptoscopidae. Leptoscopus Gill, Crapatalus Günther. E. and S. Australia, New Zealand.

Fam. 486. Dactyloscopidae. Ventrals I 3. Tropical America -- Pacific and Atlantic.

Fam. 487. Uranescopidae. Some with electric organs in the head. Atlantic, Indian, Pacific. Astroscopus Brevoort has internal nares (v. supra, p. 392); they are used during inspiration, due evidently to reduced mobility of the opercular apparatus.²

Superfamily Champsodontoidae

Fam. 488. Champsodontidae. Champsodon Gunther, Centropercis Ogilby. Indo-Pacific.

Superfamily Chiasmodontoidae 3

Maxillary very long, reaching the preopercular. Premaxillary firmly united, by an oblique suture, with maxillary posteriorly. Posttemporals large. — Deep-sea fishes.

Fam. 489. Chiasmodontidae. Chiasmodon Johnson, Dysalotus McGilchr., Kali Lloyd (= Dolichodon Parr 1931), Pseudoscopelus Lütken, Myersiscus Fowler, Odontonema Weber.

L. Ch. Starks. The osteology and relationships of the Uranoscopoid fishes. Stanford Univ. Publ., biol. sci., III, N. 3, 1923, pp. 259—290, 5 pls.

² On the opercular apparatus in Astroscopus see Gregory, 1988, p. 870.

³ J. R. Norman. The Teleostean fishes of the family Chiasmodontidae. Ann. Mag. Nat. Hist. (10), III, 1929, pp. 529—544.

Superfamily Notothenioidae 1

Ventrals jugular, I 5. A single nostril on each side. No pungent spines in fins. Three pectoral radials. Antarctic, Subantarctic, partly South temperate seas,² north to Chile, Tristan da Cunha, New Zealand, etc.

Fam. 490. Bovichthyidae (Bovichtidae, Bovictidae; Pseudaphritidae McCulloch). Subantarctic and South temperate seas.

Fam. 491. Nototheniidae (Nototheniidae + Harpagiferidae, Jordan). Subfamilies: Nototheniini, Harpagiferini.

Fam. 492. Bathydraconidae. In some, ribs are attached to the epipleurals, in others they are inserted on the parapophyses (Regan, 1914, p. 10).

Fam. 493. Chaenichthyidae (Channichthyidae). Palatine in great part ligamentous.

Suborder BLENNIOIDEI 4 (Jugulares ex parte)

Ventral fins, if present, jugular or mental, 1—5. Each radial of dorsal and anal fins attached to corresponding neural or haemal spine. Wings of parasphenoid may reach the descending wings of frontals.—Marine fishes (exceptionally in fresh water, e. g. some Blennius).

An ill defined group showing affinities with Trachinoidae.

Fam. 494. Blenniidae (Blenniidae + Runulidae + Atopoclinidae + Chaenopsidae + Xiphasiidae, Jordan). Said to occur in the Upper Miocene. Recent in boreal, subtropical and tropical seas.

Fam. 495. Anarhichadidae (Anarhichadidae + Anarrhichthyidae, Jordan). Anarhichas L., Anarrhichthys Ayres. N. Atlantic and N. Pacific. The labyrinth differs notably from the typical Blenniid form (such as is to be found, for instance, in Zoarces viviparus) in having the sacculus and lagena widely separated from the utriculus (Retzius, I, 1881, p. 66, pl. X, fig. 5, 6).

Fam. 496. Xenocephalidae. Xenocephalus Kaup, New Ireland.

Fam. 497. Congrogadidae. Indo-Pacific.

Fam. 498. Notograptidae. Notograptus Günther, Australia.

Fam. 499. Peronedyidae. Peronedys Steind. S. Australia.

Fam. 500. Ophioclinidae (incertae sedis). Seas of Australia.

¹ C. T. Regan. Trans. R. Soc. Edinburgh, XLIX, part II, 1918, pp. 249—289; British Antarctic ("Terra Nova") Expedition, Zoology, vol. I, № 1, London, 1914, 54 pp.—J. R. Norman. Discovery Reports, XVIII, Cambridge, 1988, pp. 7—81.

² A single species, *Pseudaphritis urvillii* Val., in rivers of Tasmania and S. E. Australia.

⁸ Jordan (1928, p. 228) refers to his family Harpagiferidae, besides *Harpagifer*, also *Sclerocottus* Fischer from "South Georgia". But as shown by Norman (Copeia, 1985, N. 8), who examined the type specimen of S. schraderi, this genus is founded upon Gymnocanthus tricuspis (Reinhardt), a member of the family Cottidae. The type locality is evidently erroneous.— A synopsis of the Harpagiferini see in Regan, 1914, pp. 6—9.

⁴ C. T. Regan. The classification of the Blennioid fishes. Ann. Mag. Nat. Hist (8), K, 1912, pp. 265—277.

Fam. 501. Clinidae (Clinidae + Emblemariidae). Temperate and tropical seas. Said to occur in the Lower Eocene of Monte Bolca († Pterygocephalus Agass.).

Fam. 502. Xiphisteridae (Xiphidiontidae). N. Pacific.

Fam. 503. Stichaeidae (Stichaeidae + Cebedichthyidae + Cryptacanthodidae). Arctic, N. Atlantic, N. Pacific.

Fam. 504. Pholidae 1 (Chirolophidae + Pholidae). N. Atlantic, N. Pacific.

Fam. 505. Lumpenidae. Lumpenus Reinh. N. Atlantic, N. Pacific.

Fam. 506. Microdesmidae (Cerdalidae). Microdesmus Günther.² Small littoral anguilliform fishes. Tropical America — Pacific and Atlantic; Cameroons.

Fam. 507. Ptilichthyidae. Ptilichthys Bean, N. Pacific.

Fam. 508. Zoarcidae (incl. Lycodidae 3). N. Atlantic, N. Pacific, Arctic, Antarctic, some at considerable depths.

Fam. 509. Lycodapodidae. Pacific. Straits of Magellan.

Fam. 510. Derepodichthyidae. Derepodichthys Gilbert, coast of British Columbia.

Fam. 511. Scytalinidae. Scytalina Jordan et Gilbert, N. Pacific.

Rhodichthys Collett belongs to the Cyclopteridae (v. infra, p. 490).

Ins. sedis fam. 512. **Zaproridae**. No ventral fins. No postcleithra. A supramaxillary. *Zaprora*. Jordan, N. Pacific.⁴

Inc. sedis fam. 513. Schindleriidae, v. supra, p. 288—289. Pacific. Fig. 179, p. 317.

Suborder OPHIDIOIDEI5

No spines in fin rays. Ventral fins, if present, jugular or mental, 1—2. Dorsal and anal rays more numerous than vertebrae. Parasphenoid united with frontals. Intercalary normal for Perciformes. Operculum \(\sigma - \shapped. \) shapped. The first one or two ribs are expanded to support the air bladder (Regan). Otoliths very large. Bulbi olfactorii at the fore-brain; nervi olfactorii not passing through the orbit (Brotulidae). — Marine fishes.

¹ N. S. Chranilov. Beobachtungen über den Bau des Achsenskeletts und der Rumpfmuskulatur bei Enedrias (Blennioides, Pholididae). Trav. Inst. Sci. Nat. Peterhof VI, 1929, pp. 49—69.

² E. D. Reid. Revision of the fishes of the family Microdesmidae. Proc. U. S. Nat. Mus., vol. 84, 1986, pp. 55—72.

The Zoarcidae of the Northern hemisphere are divided by A. Andriashev (1987) into the following subfamilies: Zoarcini, Lycozoarcini, Hadropareiini, Lycogrammini, Gymnelini, Lycodini.

⁴ W. M. Chapman and L. D. Townsend. The osteology of aprora silenus Jordan. Ann. Mag. Nat. Hist. (11), II, 1988, pp. 89-117, figs. 1-10.

⁵ C. T. Regan. Ann. Mag. Nat. Hist. (8), X, 1912, p. 277-280.

⁶ On n. olfactorii see A. Svetovidov. Bull. Acad. Sci. URSS, série biol., 1987, p. 1288.

Superfamily Ophidioidae

Fam. 514. Brotulidae. Upper Eccene (otoliths) to recent. Widely distributed, some inhabiting the depths.

Fam. 515. Ophididae. "The anterior six pairs of parapophyses (on vertebrae 6—11) are strong and broad, much as in Merluccius" (Regan). Paleocene (London clay, otoliths) to recent. Temperate and tropical seas.

Superfamily Fierasferoidae

Intercalary reaching the basioccipital. No caudal fin. Vent at throat. Fam. 516. Fierasferidae (Carapidae). Fierasfer Cuv. (Carapus Raf.). Upper Eccene (otoliths) to recent. Atlantic, Indian, Pacific.

Suborder AMMODYTOIDEL -

Body elongate. Vertical fins without spines. Ventral fins, if present, jugular, I 3. Mesethmoid very long. Otoliths peculiar, being amygdaloid and biconvex. Ribs blade-like. Posterior abdominal vertebrae with parapophyses. Abdominal vertebrae more numerous than caudal ones. Scales, if present, cycloid. No air bladder.—Marine.

Considerations of Kyle² about the origin of Ammodytidae from Clupeidae cannot be accepted. The author neglects the fact that most Ammodytidae have lost their jugular pelvic fins.

Fam. 517. Ammodytidae (Ammodytidae + Bleekeriidae + Hypoptychidae, Jordan). Lower Oligocene³ to recent. Atlantic, Mediterranean, Indian, Pacific. Fig. 180, p. 318.

Suborder CALLIONYMOIDEI, n.

Mesethmoid behind the prefrontals (fig. 181, p. 319); it forms the interorbital septum replacing the orbitosphenoid; while extending upward it borders the orbital cavity above and separates the frontals from the prefrontals; the lower margin of the mesethmoid is in contact with the parasphenoid. The ascending processes of the premaxillaries are very long and received into a deep groove formed by the prefrontals and mesethmoid. Entopterygoid and metapterygoid absent. No supracleithrum. Scapula forming a bridge between three expanded radials. Ventral fins in advance

¹ A. E. Parr. Bull. Bingham Oceanogr. Coll., III, Na 4, 1980, p. 135.

² H. M. Kyle. The classification and phylogeny of the Teleostei anteriores. Wiss. Meeresuntersuch., Abt. Helgoland, XIV, N. 2, 1928.

³ W. Weiler. Geologia Hungarica, ser. palaeont., vol. 11, 1988, p. 21, fig. 10. (Menilite slates of Eger).

of pectorals, I 5. Vertebrae 21. Neural and haemal spines plate-like. No ribs.¹

Some relations to the Pinguipedidae and Nototheniidae are indicated by Regan and Gregory.

Fam. 518. Callionymidae. Upper Miocene to recent. Atlantic, Indian, Pacific.

Fam. 519. Draconettidae. Draconetta Jordan et Fowler, N. Pacific. Centrodraco Regan, N. Atlantic.

Suborder SIGANOIDEI (Amphacanthi)

Ventrals with two spines, an inner and an outer, and 3 soft rays between them. A "prepalatine bone" attached to maxillary anteriorly to each palatine. Nasals in contact mesially and firmly joined to mesethmoid. Front margin of mesethmoid placed anteriorly to vomer; mesethmoid entirely in front of prefrontals and sending back a median plate to form an internasal septum (as in many Physostomi). Pelvic bones peculiar. 7—9 spines in the anal. Lower extremity of postcleithrum connected to the anterior end of the first anal radial by a strong fibrous bundle.

Fam. 520. Siganidae² (Teuthidae). Siganus Forsk. (Teuthis L., ex parte; Amphacanthus C. V.), Indo-Pacific. † Archaeoteuthis Wettstein, Oligocene.

The Lower Eocene (Monte Bolca) † Pygacus Ag. and † Parapygacus Pellegrin referred by Woodward to the Chaetodontidae are considered by Jordan as pertaining to a distinct family † Pygacidae, placed by him erroneously in the series Acanthuriformes (1923, p. 208). Pygacus has 8—9 anal spines and may belong to the Siganidae. Parapygacus has 13 anal spines (D XVIII 8, A XIII 6, vertebrae 24) and is referred by Pellegrin to the Centrarchidae. If it really has I 5 ventral rays, it may be near the South American Polycentridae.

Suborder ACANTHUROIDEI (Teuthidoidea) .

Posttemporal suturally attached to cranium. Parasphenoid isolating the mesethmoid from the vomer. Mesethmoid entirely in front of prefrontals. Anal with 2—3 spines. Ventrals I 2—5.4

 ¹ C. T. Regan. Ann. Mag. Nat. Hist. (8), XII, 1918, pp. 144-145. — E. Ch. Starks. Stanford Univ. Publ., biol. sci., III, M. 8, 1928, p. 267, pl. 4, fig. 5; ibidem, IV, M. 8, 1926, pp. 301-302, fig. 51, p. 328. — W. Gregory. Fish skulls 1933, p. 362, fig. 242.

² A. Günther. Cat. fish., III, 1861, p. 818 (Teuthididae). — E. Ch. Starks. On the relationship of the fishes of the family Siganidae. Biol. Bull., XIII, 1907, pp. 211—218; Bones of the ethmoid region, 1926, pp. 281—282, fig. 45. — W. Gregory, Fish skulls, 1982, p. 282, fig. 159.

³ J. Pellegrin. Bull. Soc. philomat. Paris, 1907, pp. 1-9, fig.

⁴ Starks, l. c., 1907, pp. 216-217; 1926, pp. 277-280. - Gregory, 1938, pp. 280-281, figs. 156-158.

Fam. 521. Zanclidae. Zanclus C. V. Lower Eccene¹ to recent. Indo-Pacific. Pelagic and among coral reefs.

Fam. 522. Acanthuridae (Teuthidae, Hepatidae, Acronuridae). Acanthurus Forsk. (= Teuthis L. ex parte), Eocene (Calcaire grossier) to recent. Also other recent genera. All warm seas, especially among coral reefs.

Suborder TRICHIUROIDEI

Maxillaries fixed to non-protractile premaxillaries. Bases of caudal fin rays not overlapping the hypural. Pectorals placed low (Regan).²

Fam. 523. Gempylidae (Acinaceidae). Pelagic. Eccene († Ecthyrsites F. Chapman) to recent. The Oligocene † Thyrsitocephalus Rath is referred by Regan to this family.

Fam. 524. Trichiuridae (Lepidopidae). Vertebrae 100—160. Pelvic bones, if present, connected with the cleithra by a long ligament (Regan). Lower Oligocene (Lepidopus Gouan) to recent. Atlantic, Indian, Pacific. Teeth similar to those of Trichiurus L. occur in the Eocene.

Suborder SCOMBROIDEI

Maxillaries fixed to non-protractile premaxillaries forming a pointed beak. Caudal fin-rays overlapping the hypural.³ — Marine, Upper Cretaceus to recent.

Superfamily Scombroidae .

No long pointed rostrum. Pectorals high.

Fam. 525. Scombridae. Infraorbital ring complete (fig. 182, p. 322). No caudal keel. Middle Eocene to recent. *Pneumatophorus* Jordan et Gilbert, Scomber L., Rastrelliger Jordan et Starks.

Fam. 526. Cybiidae. Infraorbital ring rudimentary. A caudal keel. Acanthocybium Gill, 5 Grammatorcynus Gill, Scomberomorus Lac., Cybium Cuv., Sawara Jordan et Hubbs, Sarda Cuv., Gymnosarda Gill. Eccene to recent.

¹ C. Eastman. Mem. Carnegie Mus., VI, 1918—1914, p. 888 (Monte Bolca).

² C. T. Regan. Ann. Mag. Nat. Hist. (8), III, 1909, pp. 70-71; Fishes. Encycl. brit., IX, 1929. — E. Ch. Starks. Osteology of certain Scombroid fishes. Stanford Univ. Publ., N. 5, 1911, pp. 5-26, 2 pls. (Gempylidae, Trichiuridae).

³ C. T. Regan. On the anatomy and classification of the Scombroid fishes. Ann. Mag. Nat. Hist. (8), III, 1909, pp. 66—75.—E. Ch. Starks. The osteology and mutual relationships of the fishes belonging to the family Scombridae. Journ. Morph., XXI, 1910, pp. 77—100, pls. I—III.—K. Kishinouye. Contributions to the comparative study of the so-called Scombroid fishes. Journ. Coll. Agric. Tokyo, VIII, Na. 3, 1923, pp. 298—475.

^{*} E. Ph. Allis. The skull, and the cranial and first spinal muscles and nerves in Scomber scomber. Journ. Morph., XVIII, 1908, pp. 45—826, pls. 8—11.

⁵ G. M. Conrad. The osteology and relationships... of Acanthocybium. Amer. Mus. Novit, Na 1000, 1938, 32 pp. — According to Jordan (1930) A. with its reticulated gills constitutes a distinct family Acanthocybiidae.

Gasteroschisma Rich. 1845, included by Günther in the Nomeidae, is according to Regan (1902) the young of Lepidothynnus Günther 1889 and is allied to Cybiidae (near Scomberomorus Lac.). The young have large ventral fins as in Nomeus (Stromateidae) or in the Cretaceous Chirothrix. New Zealand, New South Wales, Tasmania, S. Africa, Argentina. A single species, G. melampus Rich.

Fam. Thunnidae, usually included in the Scombridae, differs, as shown by Kishinouye, so greatly from the Scombridae, that it should be separated into a distinct order (v. infra, p. 491).

Superfamily Xiphioidae

A rostrum formed by premaxillaries. Pectorals low.

Fam. 527. † Palaeorhynchidae. † Hemirhynchus Ag., † Palaeorhynchus Blainv. Middle Eocene to Lower Miocene.

Fam. 528. Histiophoridae (Istiophoridae). A predentary bone present. Histiophorus Lac., Tetrapturus Raf. (Upper Cretaceous?) Eccene to recent. All oceans.

Fam. 529. † Blochiidae. † Blochius Volta, † Cylindracanthus Leidy. Upper Cretaceous to Oligocene.

Fam. 530. Xiphiidae. Xiphias L., Oligocene (Rupelian) to recent, widely distributed in all oceans. On the snout of X. gladius J. Carter (Proc. Zool. Soc. London, 1919, p. 321) observed denticles, similar in structure to Selachian teeth. † Acestrus Woodw., Paleocene.

Fam. 531. † Xiphiorhynchidae. † Xiphiorhynchus Ben., Paleocene to Miocene.

Suborder LUVAROIDEI

As Scombroidei, but premaxillaries not produced into a beak. Epiotics meeting above the supraoccipital. Bases of dorsal, as also of anal, radials coalesced. Posttemporal very large, fused with supracleithrum. Pelvic bones coalesced. 23 vertebrae.²

Fam. 532. Luvaridae (Luvaridae + Dianidae, Jordan). Luvarus Raf. a tropical and subtropical pelagic fish.

Suborder TETRAGONUROIDEI, n.

Pelvic bones free from the pectoral arch. Ventrals subthoracic. Oeso-phagus with lateral sacs, which are internally provided with papillae.³ Pecu-

¹ W. K. Gregory and G. M. Conrad. The comparative osteology of the swordfish (Xiphias) and the sailfish (Istiophorus). Amer. Mus. Novit., № 952, 1937, 25 pp. — G. M. Conrad. The nasal bone and sword of the swordfish (Xiphias gladius). Ibidem, № 963, 1987, 8 pp.

² E. R. Waite. Skeleton of Luvarus imperialis, Raf. Records Austral. Mus., IV, pp. 292—297, 1902 (not seen by me). — C. T. Regan. Ann. Mag. Nat. Hist. (7), X, 1902, pp. 278—281; (7), XI, 1908, pp. 372—874; (8), III, 1909, p. 72. — W. Gregory. Fish skulls, 1933, p. 3 8, fig. 185 (skull).

³ C. T. Regan. Ann. Mag. Nat. Hist. (7), X, 1902, pp. 206-207.

liar rhomboidal keeled scales arranged in oblique transverse rows; scales in each row connected together. A long continuous dorsal fin, its anterior portion spinous. No air bladder.

Fam. 533. Tetragonuridae. Tetragonurus Risso, Mediterranean, Atlantic, Pacific.

Tetragonurus was placed by Günther (1861) in the family Atherinidae, by Boulenger (1904) in his suborder Percesoces. Regan has pointed out that it is allied to the Stromateidae.

Suborder STROMATEOIDEI 1 -

As Tetragonuroidei, but pelvic bones very loosely attached to pectoral arch. Ventrals, if present, thoracic or subthoracic, I 5. Posterior part of pharynx with lateral sacs which are internally provided with papillae (Stromateidae) or longitudinal plications (Nomeidae). Both papillae and plications are supported by bone and bear true teeth. Scales cycloid, normal. Air bladder present or absent.

Fam. 534. Stromateidae (Stromateidae + Pampidae, Jordan). In all seas, chiefly in warm and tropical ones. On the genus Apolectus C. V. (= Formio) vide supra, p. 474.

Fam. 535. Nomeidae (Psenidae; Centrolophidae - Nomeidae, Jordan; Lirinae Bühler). Warm and tropical seas.

Suborder ANABANTOIDEI (Labyrinthici ex parte)

A labyrinthic suprabranchial organ, formed by expansion of the epibranchial of the first gill arch. The single-layered epithelium of the labyrinth and of the labyrinth cavity not traversed by capillaries, the latter running within the corium.² Air bladder divided posteriorly, as in Ophiocephalidae. Nasal bones large, suturally joined together and to frontals and totally covering the mesethmoid. Ventrals thoracic, I 1—5, the spine sometimes rudimentary. Dorsal and anal usually with spines. Scales ctenoid. Vertebrae 25—31.—Tropical and subtropical fresh-water and estuarine fishes of the Old World.³

Fam. 536. Anabantidae (Anabantidae + Osphromenidae, Boulenger; Helostomidae + Polyacanthidae + Osphronemidae + Anabantidae, Jordan). S. Asia, Indo-Malayan Archipelago, Tropical and S.-Africa. Lower Tertiary of

¹ C. T. Regan. A revision of the fishes of the family Stromateidae. Ann. Mag. Nat. Hist. (7), X, 1902, pp. 115—131, 194—206. — H. Bühler. Die Verdauungsorgane der Stromateidae. Zeitschr. f. Morphologie und Oekologie der Tiere, XIX, 1930, pp. 59—115.

² R. Bader. Zeitschr. f. wiss. Zool., vol. 149, 1987, p. 871, fig. 27.

³ C. T. Regan. The Asiatic fishes of the family Anabantidae. Proc. Zool. Soc. London, 1909, pp. 767—787.—M. Weber and L. De Beaufort. The fishes of the Indo-Australian Archipelago, IV, Leiden, 1922, pp. 880—869.

Sumatra. In Anabas Cuv. s. str. the infraorbitals are large and suturally united with the preopercular (fig. 183, p. 324), the parasphenoid toothed.

The Anabantoidei are usually united with Ophiocephaliformes into one group, the Labyrinthici; but their similarity is due to convergence.

Suborder LUCIOCEPHALOIDEI (Labyrinthici ex parte), n.

Suprabranchial organ peculiar, not labyrinthic; its stem plate-like, giving origin to but a single secondary plate. Epithelium of the labyrinth cavity as in Anabantoidoi (Bader, l. c., pp. 342—347). No air bladder. Nasal bones not joined, separated. Mouth very protractile. Premaxillary with a very long ascending process reaching the hind margin of eye and lodged in a deep groove formed by frontals and nasals. One row of small teeth on the descending ramus of premaxillary, several rows of somewhat larger teeth on the ascending ramus. Small teeth at the symphysis of lower jaw. Vomer toothed. Infraorbitals narrow. Pelvic bones directly attached to pectoral arch. Vertebrae 40. No dorsal and anal spines. Caudal fin with 10 branched rays (with 14 in Anabas). Gill membranes free from isthmus.

Fam. 537. Luciocephalidae. Luciocephalus Bleeker, Indo-Malayan Archipelago, Malay Peninsula. Single species L. pulcher(Gray), fresh water. Fig. 184, p. 326.

Suborder KURTOIDEI

Enlarged ribs enclosing the air bladder. Males with a peculiar denticulated crest on the supraoccipital. A single dorsal fin.

. Fam. 538. Kurtidae. Kurtus Bloch, Indo-Pacific.

Suborder † RAMPHOSOIDEI

Head covered with dermal plates. First dorsal represented by a mighty spine, situated at nape. Ventrals thoracic. Second dorsal remote, above the anal. Cf. supra p. 461.

Fam. 539. † Ramphosidae (Rhamphosidae). † Ramphosus Ag. Lower Eccene of Monte Bolca; about 25 vertebrae. Fig. 185, p. 327.

Suborder GOBIOIDEI

Spinous dorsal, if present, consisting of 1—8 flexible spines. Ventral fins below pectorals, I 4—5, used as a sucking disk, often united. No parietals. Opisthotic (intercalary) large, reaching the basioccipital. Infraorbitals unossified or absent. A foramen between preopercular, symplectic and quadrate. Usually no air bladder. Said to occur in the Lower Tertiary, but the records are very uncertain. Otoliths peculiar; occurring

¹ The skeleton is figured by Boulenger, 1904, p. 688.

² C. T. Regan. The osteology and classification of the Gobioid fishes. Ann. Mag. Nat. Hist. (8), VIII, 1911, pp. 729—788.—B. S. Iljin. Le système des Gobiides. Instituto Español de Oceanografia, Trabajos, N. 2, Madrid, 1980, 68 pp.

since Eocene (Barton clay). Shore fishes of tropical, warm and temperate seas; some in fresh waters.

Superfamily Electricidae

Scapula present. Ventral fins separate.

Fam. 540. Electridae. Tropical and subtropical, coasts and rivers. Subfamilies: 1) Rhyacichthyini. Rhyacichthys Blgr. (= Platyptera K. et H.). 2) Electrini.

Superfamily Gobioidae

Scapula in adults absent. Ventral fins usually united into a disk. Fam. 541. Gobiidae (Gobiidae + Gobioididae + Trypauchenidae + Doliichthyidae, Jordan). All warm seas, some in rivers. Subfamilies:

Gobiini. Sacculus very high, nearly reaching the top of the vertical semicircular canals; lagena small (Gobius niger; Retzius 1881). Fam. Doliichthyidae was erected by Jordan (1923, p. 227) for Doliichthys Sauvage 1874 which is, however, a synonym of Benthophilus Eichwald 1831, belonging to the Gobiini, Black-Sea and Caspian basins.

Gobioidini.

Trypauchenini. A blind pouch-like cavity above each opercle, not communicating with gill cavity.

Fam. 542. Periophthalmidae. Eyes erectile. Base of pectorals muscular. Tropical.

Inc. sedis fam. 543. Kraemeriidae (Psammichthyidae). Kraemeria Steind. 1906 (=.Vitreola Jordan et Seale 1906 = Psammichthys Regan 1908) 6 Ventrals separate. Indo-Pacific. Fowler places this genus in the family Trichonotidae (vide supra, p. 478). Regan formerly (1908) referred it to the Trichonotidae, but in 1911 (l. c., p. 733) to the Gobioidei.

Suborder COTTOIDEI (Cataphracti, Scleroparei, Parcioplitae, Loricati)7

¹ G. A. Frost. Ann. Mag. Nat. Hist. (10), IV, 1929, p. 126.

² In the 20 mm long Pomatoschistus minutus (Pallas) the scapula is well developed (K. Derjugin. Trav. Soc. Natur. Pétersbourg, XXXIX, 1909, p. 84, pl. VI, fig. 49).

³ L. S. Berg. Ann. Mag. Nat. Hist., XVIII, 1906, p. 893.

⁴ S. L. Hora. Records Indian Mus., XXVI, 1924, p. 157.

⁵ B. Eggert. Beitrag zur Systematik, Biologie und geographischen Verbreitung der Periophthalminae. Zool. Jahrb., Abt. Syst., vol. 67, 1935, pp. 29—116.

⁶ H. W. Fowler. Mem. Bishop Museum, X, Honolulu, 1928, p. 425, fig. 68.— G. Whitley. Records Austral. Mus., XIX, Na 4, Sydney, 1935, p. 244, fig. 11.

⁷ L. S. Berg. Die Cataphracti des Baikalsees. Wiss. Ergebn. Zool. Exp. nach dem Baikalsee, III, St. Petersburg und Berlin, 1907, Friedländer, 75 pp., 5 pls.—E. Ph. Allis. The cranial anatomy of the mail-cheeked fishes. Zoologica, Heft 57, Stuttgart, 1909, 219 pp., 8 pls.—C. T. Regan. The osteology and classification of the Teleostean fishes of the order Scleroparei. Ann. Mag. Nat. Hist. (8), XI, 1918, pp. 169—183.—H. Rendahl. Zur Osteologie und Myologie des Schultergürtels und der Brustflosse einiger Scleroparei. Arkiv f. Zoologi, XXVIA, No. 12, 1983, 50 pp. — W. Gregory. Fish skulls, 1988, pp. 821—343, figs. 202—221.

Second infraorbital united with preopercular. Parietals fused with tabulars (extrascapulars).

Following the suggestion of Jungersen, Regan (1913) adds the Gasterosteiformes to the Cottoidei; but the junction, common to both groups, of one of the infraorbitals with the preopercular is due undoubtedly to convergence, as it also occurs in the Dactylopteridae (see p. 490), Pegasidae (p. 500) and in the genus Anabas s. str. (p. 486).

Regan (1913) regards Cottoidei as a distinct order. But it must be borne in mind that in the Comephoridae the bony stay for the preopercular is practically absent. On the other hand, the Dactylopteridae constitute a well defined order, quite distinct from the Cottoidei.

An excellent account of the classification of Cottoidei is given by Regan.

Superfamily Scorpaenoidae

Fam. 544. Scorpaenidae.² Paleocene to recent. Olfactory nerve entering the orbit. All warm and temperate seas.

Fam. 545. Triglidae (Craniomi Gill ex parte; Peristediidae — Triglidae, Jordan). Fig. 186, p. 329. Otoliths from the Upper Eocene. All warm and temperate seas. Subfamilies: 1) Triglini, 2) Peristediini, Peristedion Lac., deep-sea gurnards.

Fam. 546. Caracanthidae. Pacific, coral reefs.

Fam. 547. Aploactidae. Pacific.

Fam. 548. Synanceidae. Indo-Pacific.

Fam. 549. Pataecidae (Pataecidae + Gnathacanthidae, Jordan). Australian seas.

Superfamily Hexagrammoidae

Fam. 550. Hexagrammidas (Hexagrammidae + Ophiodontidae + Oxylcbi-idae + Zaniolepidae, Jordan). N. Pacific.

Fam. 551. Anoplopomidae (Anoplopomidae + Erilepidae, Jordan). Anoplopoma Ayres, Erilepis Gill. N. Pacific. Probably also in the Middle Miocene of California († Eoscorpius Jord. et Gilb.).

Superfamily Platycephaloidae

Fam. 552. Platycephalidae (incl. Bembradidae = Bembridae). Indo-Pacific, E. Atlantic.

¹ In large specimens of Trigla the preorbital, the first and second infraorbitals may fuse into a single plate (Allis, 1909, p. 129, pl. V, fig. 89; pl. VIII, fig. 89).

² Allis, l. c., pp. 8-98 (Scorpaena, Sebastes).

³ Allis, l. c., pp. 118-156 (Trigla, Peristedion).

⁴ On the osteology of Ophiodon Girard see: J. E. Gutberlet. On the osteology of some of the Loricati. Illinois biological monographs, vol. II, N. 2, University of Itlinois, Urbana, 1915.

Superfamily Hoplichthyoidae

Fam. 553. Hoplichthyidae (Oplichthyidae). Hoplichthys C. V. and other genera. 1 Indo-Pacific.

Superfamily Congiopodoidae

Fam. 554. Congiopodidae (Agriopidae). Indian, S. Pacific, both coasts of southern S. America.

Superfamily Cottoidae

Fam. 555. Icelidae. Vagus foramen not in lateral occipital but in opisthotic (intercalary). Opisthotic large, forming the upper margin of foramen magnum. Vomer and mesethmoid not ossified. N. Pacific, N. Polar Sea, N. Atlantic. Subfamilies: 1) Icelini. Icelus Kröyer, 2) Ereuniini. Pectoral with detached rays. Ereunias Jordan et Snyder (Ereuniidae Jordan), Marukawichthys Sakamoto-Matsubara (Marukawichthyidae Sak.-Mats. 1931).

Fam. 556. Cottidae (Jordaniidae + Icelidae ex parte + Blepsiidae + Scorpaenichthyidae + Cottidae + Ascelichthyidae + Synchiridae + Rhamphocottidae + Hemitripteridae, Jordan). Postcleithra present. Olfactory nerve not entering the orbit (Myoxocephalus; Svetovidov, seen also by me). Oligocene to recent. The Lower Eocene † Eocottus Woodw. and the Oligocene and Miocene † Lepidocottus Sauvage are supposed by Regan to be Gobioids.

Fam. 557. Cottocomephoridae. No postcleithra or (Taliev, 1938) rudimentary ones. No postcrbitals. Subfamilies: 1) Abyssocottini. Anterior vertebrae without parapophyses. Abyssocottus Berg, Cottinella Berg, Limnocottus Berg, Batrachocottus Berg, Asprocottus Berg, Procottus Gratz. 2) Cottocomephorini. Abdominal vertebrae beginning from the third or fourth on, with strong parapophyses; upper ribs (or epipleurals) on all parapophyses, lower ribs only on three posterior abdominal vertebrae. Cottocomephorus Pellegrin.—This family is peculiar to Lake Baikal.

Fam. 558. Comephoridae. Bony stay for preopercle rudimentary. No postcleithra. No lower ribs. Most abdominal vertebrae without parapophyses. Viviparous. Comephorus Lac., Lake Baikal.

Fam 559. Normanichthyidae. Body uniformly covered with true ctenoid scales; cheeks, opercles and breast scaly. Head unarmed (no spines, nor serrations). All soft rays branched. Second infraorbital not quite reaching the preopercular. Ventrals I 5. No ribs. Normanichthys Clark, Chile (Valparaiso Bay; off Mocha Island).

¹ H. W. Fowler. Proc. U. S. Nat. Mus., vol. 85, 1938, p. 95.

² K. Matsubara. A review of two genera of Japanese sculpins Ereunias and Marukawichthys. Journ. Imp. Fish. Inst., XXXI, N. 2, Tokyo, 1936, pp. 97—114.

^{*} L. S. Berg. Die Cataphracti des Baikalsees, l. c.; Les poissons des eaux douces de la Russie. Moscou, 1916, p. 442. — D. N. Taliev. "Vestnik Roentgenologii", XX, 1988, pp. 225—235.

⁴ Berg, l. c., 1907, p. 65.

⁵ H. W. Clark. "Copeia", 1987, № 2, pp. 90—91.— J. R. Norman. "Copeia", 1988, № 1, pp. 29—82, figs. 1—8.

Norman includes this genus in the family Cottidae, but it differs from it in its complete scaling.

Fam. 560. Cottunculidae. Cottunculus Collett, Atlantic, in deep water. Cottunculoides Barnard, S. Africa.

Fam. 561. Psychrolutidae (Psychrolutidae + Neophrynichthyidae, Jordan). Pacific. South - eastern coasts of S. America (Besnardia Lahille from Argentina 1913 = Neophrynichthys Günther 1876).

Fam. 562. Agonidae 1 (Agonidae + Aspidophoroididae, Jordan). Otoliths from the Eccene. N. Atlantic, N. Pacific, both coasts of southern S. America.

Fam. 563. Cyclopteridae (Cyclopteridae + Liparopidae + Liparidae, Jordan). Semicircular canals (especially the outer one) very long, sacculus and lagena very small (Cyclopterus lumpus; Retzius, I, 1881, pp. 62-63, pl. IX, figs. 7, 8). Olfactory nerve not entering the orbit (Cyclopterus, Liparis Svetovidov, seen also by me). Atlantic, Pacific, Arctic, Antarctic.

Rhodichthys Collett, a deep-sea fish from the North Atlantic and North Polar basin, was placed by Collett (1880) in the family Ophidi-idae. Regan (1914) regarded it as a representative of a distinct family, Rhodichthyidae, belonging to the Blennioidei. But Johnsen² showed that Rhodichthys belongs to the Liparini and is near Paraliparis Collett. I am able to ascertain that Rhodichthys has a bony stay at the preopercular; it is devoid of ventral fins; its pectorals are divided into two portions. There are four pectoral radials, not three as figured (p. 27) by Johnsen.³

Order 103. DACTYLOPTERIFORMES, n. (Craniomi Gill ex parte)

As Cottoidei, but nasals fused together, forming a single median bone. Posttemporal very large, suturally united with pterotic, tabulars (extrascapulars) and lateral occipital. Two pairs of tabulars (fig. 187) traversed by transverse commissure of sensory canal, the posterior pair very large. A small bone ("pontinal") between the first infraorbital (or the second, if the lacrimal is termed the first infraorbital) and preopecular, not traversed by the sensory canal. First (not the second as in Cottoidei) infraorbital connected to preopercular. Parietals not fused with tabulars (extrascapulars). No mesethmoid. No opisthotic (intercalar). Parasphenoid meeting the frontals and suturally united with the alisphenoids. First three vertebrae suturally united. No lower ribs; upper ribs (or epipleurals) present. 22 vertebrae. Scapula meeting the coracoid; pectoral radials four,

¹ H. Rendahl. Studien über die Scleroparei. I. Zur Kenntnis der kranialen Anatomie der Agoniden. Arkiv f. Zoologi, XXVIA, № 18, 1988, 106 pp.

S. Johnsen. Bergens Mus. Aarbok 1918—1919, naturv. raekke, Bergen, 1921, N. 6, pp. 28, 75.

³ Rhodichthys is omitted in the valuable "Revision of the fishes of the family Liparidae" by V. Burke (U. S. Nat. Mus. Bull. 150, 1930).

rod-like. Pectoral fins very large and subdivided into two portions. Olfactory nerve passing through the extreme anterior end of orbit.¹

Fam. 564. Dactylopteridae (Cephalacanthidae). Dactylopterus Lac., Dactyloptena Jord. et Rich. Tropical and subtropical seas. Fig. 187, p. 332.

The Dactylopteridae are usually united with the Cottoidei. But whereas the latter differ very slightly from the Perciformes, the Dactylopteriformes form a well defined group, distinct both from the Cottoidei and from the other Perciformes. The Dactylopteridae have some primitive characters; among them the presence of large posterior tabulars may be noted.

As shown by Allis and Regan, the Dactylopteridae differ fundamentally from the Triglidae.

Order 104. THUNNIFORMES (Plecostei)²

As Scombroidei (Cybiidae) but possessing a mighty cutaneous vascular system, connected with the vascular plexus developed in lateral muscles. These portions of the lateral muscle, situated on both sides of the vertebral column are dark red. Peculiar vascular plexus on the inner side of liver or in haemal canal. A deep pit or infolding of bone behind prootic excluding pterotic from brain case. Blood temperature higher than sea temperature.3—Lower Eocene to recent. Fig. 184.

According to Kölliker (1859) bones and scales of *Thunnus* differ from those of other Acanthopterygii in possessing bone cells. However Kashkaroff⁴ insists that "bone cells" in bones of Thunnus thynnus are to be seen only at feeble magnifications, whereas at a greater magnification what appeared as cells proves to be mere fissures traversed by spaced collagen fibrillae. In any case the bone of Thunnus is quite peculiar.

Fam. 565. Thunnidae. Except for Auxis, a pair of large openings between parietals, frontals and supraoccipital. Subfamilies:

Thunnini. Body wholly covered with scales. Lower Eccene (Thunnus South) to recent. Fig. 187, p. 334.

¹ E. Ph. Allis. The cranial anatomy of the mail-cheeked fishes. Zoologica, Heft 57, Stuttgart, 1909, pp. 156—182, pl. VII, VIII.—C. T. Regan. Ann. Mag. Nat. Hist. (8), XI, 1918, pp. 188—184.

² E. Ch. Starks. Journ. Morph., XXI, 1910, pp. 77—99.— K. Kishinouye. Journ. Coll. Agriculture Univ. Tokyo, VIII, M. 8, 1928.—W. Gregory, Fish skulls, 1988, pp. 812—814, figs. 191—198.

³ The body temperature of Thunnus (Germo) alalunga (Gmelin) may be 9°C higher than that of the sea (P. Portier. Bull. Soc. Zool. France, XXVIII, 1903, pp. 79—81.—R. Legendre Annales Inst. Océanogr., XIV, fasc. VI, Paris, 1984, p. 266).

⁴ D. N. Kashkaroff. On the structure of bone in fishes. Bull. Soc. Nat. Moscou, section biol., n. s., XXXIV, 1925, pp. 248—250 (in Russian).

Auxidini (Katsuwonidae Kishinouye). Body, except for the corselet, naked. a) Katsuwonus Kishinouye (type Scomber pelamis L.), Euthynnus Jordan et Gilbert, b) Auxis Cuvier.

Among the Scombroidei Sarda is nearest to the Thunniformes.

Order 105. PLEURONECTIFORMES (Heterosomata)¹

As Perciformes, but both eyes on one side and skull asymmetrical. Fins usually without spines. Adults without air bladder.² Ventrals usually with not more than 6 rays.³—Lower Eocene (Lower Lutetian, skeletons) to recent. Otoliths in Paleocene (London clay). Coast fishes, few entering rivers.

Suborder PSETTODOIDEI

Spinous rays in dorsal and ventrals present. Supramaxillary present. Pseudomesial septum formed by the enlarged dermosphenotic of the blind side ("azygost"). A basisphenoid. Vertebrae 24—25.

Fam. 566. Psettodidae. Psettodes Bennett, E. Atlantic, Indo-Pacific.

† Joleandichthys Chabanaud (1937, p. 51, fig. 4, pl. I, fig. B) from the Upper Lutetian of Egypt belongs, according to Chabanaud, to a distinct family 567. † Joleandichthyidae, allied to Psettodidae but with some dorsal rays on the head and probably without spines in fins.

Suborder PLEURONECTOIDEI

No spines in the fins. No supramaxillary. Pseudomesial septum formed by the lateral ethmoid and frontal of the blind side. No basisphenoid. Dorsal fin extending on the head. Vertebrae 24 4—70.—Lower Eccene to recent.

Kyle (1923) and Chabanaud (1934, 1936) are of opinion that the Pleuronectoidei cannot be derived from the Psettodoidei and that the Pleuronectiformes are of polyphyletic origin.

¹ C. T. Regan. The origin and evolution of the Teleostean fishes of the order Heterosomata. Ann. Mag. Nat. Hist. (8), VI, 1910, pp. 484—496.— J. R. Norman. A systematic monograph of the Flatfishes (Heterosomata). Vol. I. Psettodidae, Bothidae, Pleuronectidae. London, 1934, Brit. Mus., VIII—459 pp. — P. Chabanaud. Hétérogénéité des Téléostéens dyssymétriques. Bull. Soc. Zool. France, LIX, 1934, pp. 275—284; C. R., t. 198, 1984, p. 1875; Le neurocrâne osseux des Téléostéens dyssymétriques. Annales Inst. Océanographique, XVI, N. 3, Paris, 1936, pp. 228—297; Les Téléostéens dyssymétriques du Mokattam inférieur de Tourah. Mémoires Inst. d'Égypte, XXXII, 1937, pp. 1—125, 4 pls.

² A Mediterranean Soleid, Monochirus hispidus Raf., conserves a small air bladder for life (Chabanaud, 1986, p. 281).

In some Pleuronectidae (for instance, in the Australian Ammotretis Gunther, subfamily Rhombosoleini) the number of rays in the ventral fin of the ocular side may increase to 18 (whereas the ventral of the blind side has only 8-6).

⁴ According to Chabanaud (1987, pp. 9, 82, 44), some Achiridae have 24 vertebrae, e. g. Hypoclinemus paraguayensis Chab.

Superfamily Pleuronectoidae

Preopercular with free margin. One or two postcleithra. Ribs present. Larval pectorals persistent. Ventrals usually with 6 rays. Opisthotic (intercalary) often pierced by a foramen for n. glossopharyngeus.

Fam. 568. Bothidae (Bothidae + Paralichthyidae, Jordan; Scophthalmidae Chabanaud). Subfamilies:

Paralichthyini. Miocene to recent.

Bothini. Lower Eccene (Lower Lutetian; † Ecobothus Eastman) to recent.

Rhombini (Scophthalmini). Rhombus (Klein) Cuvier (nomen conservandum!) (= Scophthalmus Raf.) and other genera.

Fam. 569. Pleuronectidae · (Hippoglossidae + Pleuronectidae + Samaridae + Rhombosoleidae, Jordan). Subfamilies:

Pleuronectini

Poecilopsettini

Paralichthodini. Faralichthodes Gilchrist

Samarini

Rhombosoleini.

Otoliths of fishes belonging to the Pleuronectidae occur in the Paleocene (London clay) of England (Frost).

Superfamily Soleoidae .

Preopercular margin not free (or not entirely free), being hidden by skin. No postcleithrum. No lower ribs. Upper ribs (epipleurals) present only in some Soleini.² Larval pectorals falling off; in adults the pectorals either regenerated or absent. Not more than five rays in each ventral (only exceptionally, in solitary specimens, six). N. glossopharyngeus passing through the lateral occipital or (Achirini) through the basioccipital.³

Fam. 570. Soleidae (Achiridae + Soleidae + Synapturidae, Jordan). Dextral. Eocene (Upper Lutetian) to recent. Subfamilies:

Achirini (Trinectidae Chabanaud 1934, Achiridae Chabanaud 1935). Soleini. Upper Lutetian of Egypt († Turabuglossus Chabanaud 1937) to recent.

† Solea leocenica Woodward 1910 = Eobuglossus eocenicus Chabanaud 1931 from the Upper Lutetian of Egypt is regarded by Chabanaud (1937, p. 73) as belonging to a distinct family † Eobuglossidae allied to the Achiridae.

Fam. 571. Cynoglossidae. Sinistral.

¹ Chabanaud, 1986, p. 229.

² P. Chabanaud. Bull. Soc. Zool. France, LIX, 1934, pp. 282—283. — Chabanaud, 1937, p. 87.

³ Chabanaud, 1936, p. 269,

⁴ P. Chabanaud, Achiridae neo Trinectidae. Bull. Inst. Océanogr. Monaco, N. 661, 1985, 24 pp.

Order 106. ICOSTEIFORMES (Malacichthyes)¹

Physoclistic. No spines in fins. Mouth bordered by premaxillaries only. Ventrals, when present, abdominal, with 5 rays. 6 or 7 branchiostegals. Skeleton rich in cartilage. 70 vertebrae.— Deep-sea fishes.

According to Regan, , the Icosteidae represent a specialized and somewhat degenerate development of the Perciform type".

Fam. 572. Icosteidae (Icosteidae + Acrotidae, Jordan). Icosteus Lock., Acrotus Bean.

Order 107. CHAUDHURIIFORMES, n.

As Mastacembeliformes, but no spines before dorsal and anal (and no spines generally); both dorsal and anal separated from the caudal. Shoulder girdle degenerate: no posttemporal, no supracleithrum; a single bony plate representing scapula (with a foramen), coracoid and radialia. Alimentary canal almost straight, without pyloric appendages. Otic capsules unusually large, each with two large subcircular otoliths. Basisphenoid separating basioccipital from parasphenoid. Vertebrae 70. Caudal fin of a homocercal type, of 7 unbranched rays. Two large hypural bones firmly attached to the last centrum.² No fleshy rostral appendage. Body naked.

Fam. 573. Chaudhuridae.³ Chaudhuria Annandale. A remarkable small (3—5 cm) eel-like fish from Inlé Lake in Upper Burma.

Annandale at first (1918) referred this genus to the Anguilliformes, but Regan indicated that it is allied to the Mastacembeliformes; subsequently Annandale and Hora have adduced more arguments in favour of that opinion. Chaudhuria is, however, so specialized that it plainly deserves the rank of a special order.

Order 108. MASTACEMBELIFORMES (Opisthomi) 6

Eel-shaped fishes. Physoclistic. Dorsal, caudal and anal fins confluent (sometimes a small caudal is differentiated). Some free spines before dorsal. Anal with three spines. No ventral fins. Pectorals present. Mouth bordered by premaxillaries only. Maxillaries behind premaxillaries. Suborbi-

¹ C. T. Regan. The fishes of the family Icosteidae. Ann. Mag. Nat. Hist. (9), XI, 1928, pp. 610—612.

² R. H. Whitehouse. The caudal fin of the eel Chaudhuria. Records Indian Mus., XIV, 1918, pp. 65—66, fig.

³ N. Annandale. Fisk and fisheries of the Inlé Lake. Records Indian Mus., XIV, 1918, pp. 89—42, pl. I, fig. 1; pl. IV, figs. 1—10.

⁴ C. T. Regan. Ann. Mag. Nat. Hist. (9), III, 1919, pp. 198-199.

⁵ N. Annandale and S. L. Hora. Ann. Mag. Nat. Hist. (9), XI, 1928, pp. 827—838, 4 figs.

⁵ C. T. Regan. The osteology of the Teleostean fishes of the order Opist'romi. Am. Mag. Nat. Hist. (8), IX, 1912, pp. 217—219.

tals unossified. No basisphenoid. Parasphenoid reaching the hind margin of skull. Nasals very long, meeting in the middle line. No posttemporal. Pectoral girdle (supracleithrum) attached to the vertebral column behind the skull. 4 radials; scapula and coracoid present; the latter with a strong postcoracoid process. Branchial openings small, ventral. Sagitta of the percoid type. 77—95 vertebrae. Anterior nostril tubular, opening in a tentacle on each side of the fleshy rostral appendage.

Fam. 574. Mastacembelidae. Mastacembelus Scopoli, Rhynchobdella Bloch et Schneider. Fresh waters of Tropical Africa, Euphrates, and Southern Asia north to Peking.

Order 109. ECHENEIFORMES (Discocephali) 1

As Perciformes, but the spinous dorsal transformed into an adhesive disc placed on the head. Otolith of percid type. Scales cycloid. No spines in second dorsal and anal. No air bladder.

Fam. 575. † Opisthomyzonidae. † Opisthomyzon Cope. Vertebrae 23 or 24 Upper Eccene of Switzerland.

Fam. 576. Echeneidae. Echeneis L., Remora Forster. Vertebrae 26-30. All warm seas. Allied forms in the Tertiary.

Woodward refers this order to the Scombridae. According to Regan, the Echeneiformes may have been derived from forms allied to the Pomatomidae, Carangidae, Rachycentridae, etc.

Order 110. TETRODONTIFORMES (Plectognathi) 2 '

As Perciformes, but posttemporal, if present, simple, united by suture to pterotic. No lower ribs. No parietals. Nasals and infraorbitals absent. Maxillaries usually firmly united to, sometimes fused with premaxillaries. Gill openings restricted. Ventral fins, if present, thoracic or subthoracic; if absent, pelvic bones may be absent also. Pelvic bones, if present, more or less coalesced. Air bladder present or absent. Air sac present or absent. Otoliths aberrant.—Lower Eocene (or Upper Cretaceous?) to recent. Marine, some fluviatile; tropical and subtropical.

Through Acanthuridae this order is connected to the Perciformes.

¹ C. T. Regan. The anatomy and classification of the Teleostean fishes of the order Discocephali. Ann. Mag. Nat. Hist. (8), X, 1912, pp. 684—687.

² C. T. Regan. On the classification of the fishes of the suborder Plectognathi. Proc. Zool. Soc. London, 1902, II, pp. 284—808.—N. Rosen. Studies on the Plectognaths. Arkiv f. Zoologi, VII, N. 25, 1912, 24 pp.; N. 80, 1912, 28 pp.; VIII, N. 10, 1918, 29 pp.; N. 18, 1918, 14 pp.; X, N. 8, 1916, 28 pp. —D. N. Kaschkaroff. Vergleichendes Studium der Organisation der Plectognathi. Bull. Soc. Nat. Moscou, XXVII (1918), 1914, pp. 263—370, pls. — W. Gregory. Fish skulls, 1933, pp. 286—295.

Inc. sedis fam. 577. †Trigonodontidae.¹ Upper Cretaceous to Pliocene. Known only by jaws and teeth, formerly referred to the Scaridae. Weiler places the Eocene (Lower to Upper) † Eotrigonodon Weiler in the group Sclerodermi.

Suborder BALISTOIDEI (Sclerodermi)

Fam. 578. \dagger Spinacanthidae. \dagger Spinacanthus Agass. (= \dagger Protobalistum Massal.), Lower Eccene.

Fam. 579. Triacanthidae. Oligocene († Acanthopleurus Agass.) to recent. Premaxillaries free from maxillaries. No air (inflatable) sac. Subfamilies:

Triacanthini. Atlantic, Indian, Pacific;

Halimochirurgini. Snout greatly extended, tube-like. Osteology unknown. Strange looking fishes, perhaps representing a distinct family. Halimochirurgus Alcock (fig. 189), Macrorhamphosodes Fowler 1934 (fig. 170), Indo-Pacific.

Fam. 580. Triodontidae. Triodon Cuv. Lower Eccene to recent. Indo-Pacific.

Fam. 581. Balistidae. Atlantic, Indian, Pacific. Subfamilies.

Balistini.2 Oligocene to recent.

Monacanthini.3

Psilocephalini. Psilocephalus Swainson (= Anacanthus Gray).

Suborder OSTRACIOIDEI (Ostracodermi)

Body encased in a carapace. Vertebrae 14—16. No air sac. No ventrals. No pelvic bones. No spinous dorsal. No axial musculature.

Fam. 582. Ostraciidae (Ostraciontidae). Lower Eocene to recent. Recent genera: Aracana Gray, Ostracion L., Lactophrys Swainson. In Lactophrys most vertebrae (excepting those behind the anal fin) are suturally united (Kaschkaroff, p. 340, 354, pl. XVII). Atlantic, Indian, Pacific; tropical.

Suborder TETRODONTOIDEI (Gymnodontes)

Fam. 583. Tetrodontidae (Tetraodontidae + Chonerhinidae + Canthigasteridae [Tropidichthyidae], Jordan). Bulbi olfactorii (in Tetrodon)⁵ near the

¹ W. Weiler. Die mittel- und obereocäne Fischfauna Aegyptens. Abhandl. Bayer. Akad. Wiss., math.-nat. Abt., I, 1929, pp. 21—28. — A. S. Wood ward-Zittel. Text-book of palaeontology. L., 1982, p. 182.

² A synopsis see in: A. Fraser-Brunner. Ann. Mag. Nat. Hist. (10), XV, 1985, pp. 658-668.

³ Usually regarded as a distinct family Monacanthidae. Alutera Cuv., allied to Monacanthus Cuv., is raised by J. Smith (Records Albany Mus., IV, part 2, 1935, pp. 858—364) to family rank, the Aluteridae.

⁴ Much more genera are admitted by: A. Fraser-Brunner. A synopsis of the genera of the family Ostraciontidae. Ann. Mag. Nat. Hist. (10), XVI, 1935, pp. 318—320.

⁵ R. Owen. Lectures on the comparative anatomy and physiology of vertebrate animals. Part I. Fishes. London, 1846, p. 184.

olfactory capsules. Miocene (Lower Eccene?) to recent. Atlantic, Indian Pacific; a few species in fresh waters.

Fam. 584. Diodontidae. Lower Eccene to recent. Atlantic, Indian Pacific.

Suborder MOLOIDEI

Allied to Diodontidae. Skeleton containing much cartilage. No caudal peduncle. Dorsal and anal fins each supported by a long cartilaginous plate. No axial musculature. Vertebrae 16—17. Utriculus and sacculus broadly united, lagena scarcely distinct from sacculus, no otoliths (Thompson 1888, after Kaschkaroff 1914, pp. 291—292). Bulbi olfactorii sessile. No air bladder. No air sac. Four valves between auricle and ventricle; four valves in conus arteriosus but arranged in one row (Rosén, VII, N. 25, p. 7). Scapula rudimentary. The orbitosphenoid, described by Kaschkaroff in Mola mola, seems to be a basisphenoid. Thirteen caudal rays. (A true caudal fin is present). No ventrals, no pelvic bones. No spinous dorsal. No anal spines.

Fam. 585. Molidae (Orthagoriscidae). Miocene or Pliocene (jaws) to recent. Masturus Gill, Mola Cuv. (=Orthagoriscus Bloch et Schneider), Ranzania Nardo. All tropical and subtropical, partly temperate, seas.

Order 111. GOBIESOCIFORMES (Xenopteri, Xenopterygii) 5

Ventral fins modified into a sucking disc supported posteriorly by the postcleithra, anteriorly by the cleithra. Posttemporal not forked. Ribs attached to epipleurals. Entopterygoid and metapterygoid absent (as in Callionymidae). A fenestra between preopercular and quadrate, as in Gobioidei. No myodome. No spinous dorsal. Ventral fins each with a concealed spine and four unbranched rays. Other fins spineless. Preopercle posteriorly pointed, its long point directed backwards. No infraorbitals (preorbital present) (as in Batrachoididae). Skin naked. No air bladder.

¹ Compare the Syngnathoidei.

² According to Kaschkaroff (pp. 282 — 288, pl. XI), in Mola mola the gills are set on the special cartilaginous arches, borne by bony gill arches. The cartilaginous arches seem to me to represent the coalesced bases of cartilaginous gill rays; such an accessory gill skeleton is present for example in Syngnathiformes (compare the figure of the gill skeleton of Hippocampus in Rauther, Fauna e flora golfo Napoli, XXXVI A, 1925, p. 278).

³ B. Haller. Ueber das Centralnervensystem, insbesondere über das Bückenmark von Orthagoriscus mola. Morph. Jahrbuch, XVII, 1891, p. 208.

⁴ E. W. Gudger. The structure and development of the pointed tail of the ocean sunfish, Masturus lanceolatus. Ann. Mag. Nat. Hist. (10), XIX, 1987, pp. 1—46.

d C. T. Regan. Ann. Mag. Nat. Hist. (8), III, 1909, p. 81.

⁶ Gregory, 1988, p. 872, fig. 249.

⁷ E. Ch. Starks. The osteology of Caularchus masandricus (Girard). Biol. Bull., IX, 1905, pp. 292—308.

Fam. 586. Gobiesocidae. Miocene (?) of California to recent. Atlantic, Indian, Pacific.

As is seen from the diagnosis, there are some affinities with the Gobiiformes, Callionymidae, Batrachoididae. "The weight of evidence is thrown towards the Batrachoididae by the young of some or all of them having a ventral sucking disc just behind the base of the pectorals" (Starks). It must be added that both the Gobiesocidae and Batrachoididae have sessile epipleurals, simulating the lower ribs.

Order 112. BATRACHOIDIFORMES (Haplodoci)¹

As Perciformes, but posttemporal simple, suturally united with cranium; epiotics fused with parietals. No mesethmoid. Parasphenoid and frontals united suturally. Mouth bordered by premaxillaries and toothless maxillaries. Ventrals jugular, I 2—3. Ribs absent, epipleurals present. 4 or 5 pectoral radials, the lowermost enlarged and distally broadened (fig. 171). Otoliths as in Macruridae. Hypurals as in Percopsiformes.

Related to the Lophiiformes and formerly (1912) united with them by Regan. Regarded by Regan as a distinct order in 1926.

Fam. 587. Batrachoididae (Batrachidae). Atlantic, Indian, Pacific. Subfamilies:

Batrachoidini. Vomer anteriorly not notched. The upper pectoral radial smaller than the lower. Batrachoides Lac. (= Batrachus Bl. et Schn.) and other genera.

Porichthyini. Vomer anteriorly notched.² The upper and the lower pectoral radials enlarged.³ *Porichthys* Girard and other genera. Fig. 190, p. 342.

Order 113. LOPHIIFORMES (Pediculati) 4

Physoclistic. First ray of the spinous dorsal, if the latter is present, placed on head and transformed into the "illicium" (line and bait). Mesethmoid present. Parietals may be absent. No orbitosphenoid, no basisphenoid, no opisthotic. Epiotics meeting behind supraoccipital. 2—4 pectoral radials, the lowermost enlarged and usually distally broadened. Ventrals, if present, jugular, I 5. No ribs, no epipleurals. A single hypural (sometimes notched posteriorly), ankylosed to last centrum. Posttemporal simple, suturally united to skull.—Lower Eocene to recent. Marine, littoral or bathypelagic. Tropical, warm and temperate seas.

¹ C. T. Regan. Ann. Mag. Nat. Hist. (8), IX, 1912, pp. 277—280.

² Starks. Bones of the ethmoid region, 1926, p. 806, fig. 52.

³ Starks. The primary shoulder girdle, 1980, p. 80, fig. 86.

⁴ C. T. Regan. The classification of Teleostean fishes of the order Pediculati. Ann. Mag. Nat. Hist. (8), IX, 1912, pp. 277—289. — W. Gregory. Fish skulls, 1938, pp. 386—410.

Suborder LOPHIOIDEI

Ventral fins present. Parasphenoid and frontals united suturally. Fam. 588. Lophiidae. Atlantic, Indian, Pacific. According to Starks (1926, p. 319, fig. 56), the mesethmoid in Lophius piscatorius is represented by entirely unossified cartilage. Lower Eccene (Monte Bolca) to recent.

Suborder ANTENNARIOIDEI

Ventral fins present. Parasphenoid and frontals not united.

Superfamily Antennarioidae

Fam. 589. Antennariidae. Tropical seas. Subfamilies: 1) Antennariini. Lower Eccene to recent, 2) Tetrabrachiini. Tetrabrachium Günther.

Fam. 590. Brachionichthyidae. Brachionichthys Bleeker, Australian seas. Fam. 591. Chaunacidae. Chaunax Lowe, Atlantic, Indian, Pacific.

Superfamily Oncocephaloidae

Fam. 592. Oncocephalidae (Onchocephalidae, Ogcocephalidae, Malthidae). Bottom fishes. Atlantic, Indian, Pacific. Mesethmoid forming an almost complete interorbital septum (Regan, 1912, p. 284; Starks, 1926, p. 321). as in Callionymus. Prefrontals situated before mesethmoid, as in Drepane.

Suborder CERATIOIDEI1

Ventral fins absent. Parasphenoid and frontals not united. Lower pharyngeals toothless. Some have a predentary formed by fusion of symphyseal teeth. Males without illicium. Oceanic fishes, inhabiting the middle depths.

Fam. 593. Melanocetidae.

Fam. 594. Diceratiidae.

Fam. 595. Himantolophidae.

Fam. 596. Oneirodidae.

Fam. 597. Laevoceratiidae. Known only by males.

Fam. 598. Gigantactidae. No males known.

¹ C. T. Regan. The Pediculate fishes of the suborder Ceratioidea. The Danish "Dana"-Expeditions 1920—1922, Oceanograph. Reports, N. 2, Copenhagen, 1926, 45 pp., 18 pls.—A. E. Parr. On the osteology and classification of the Pediculate fishes of the genera Aceratias, Rhynchoceratias... Occas. papers Bingham ocean. coll., N. 3, 1980, 28 pp.—C. T. Regan and E. Trewavas. Deep-sea Angler-fishes (Ceratioidea). Oceanogr. Exped. round the world 1928—1980, N. 2, Copenhagen, 1982, 118 pp., 10 pls.

Fam. 599. Neoceratiidae. Neoceratias Pappenheim; known only by a single specimen which may be, as suggested by Regan, a male of some unknown Gigantactidae.

Fam. 600. Ceratiidae.

Fam. 601. Caulophrynidae. Caulophryne Goode et Bean.

Fam. 602. Photocorynidae. Photocorynus Regan.

Fam. 603. Linophrynidae (incl. Aceratiidae ex parte [Aceratias Brauer]).

The last four families have dwarfed parasitic males.

Order 114. PEGASIFORMES (Hypostomides)1

Body covered with bony plates. Mouth inferior, toothless. Both nasals anteriorly coalesced forming a prominent serrated rostrum. Opisthotics, alisphenoids, orbitosphenoid and basisphenoid absent. Entopterygoid and metapterygoid absent. Palatine and ectopterygoid not connected with quadrate, attached to the anterior end of vomer. A large bone between premaxillary and maxillary. A subrostral precranial cavity, where premaxillaries, maxillaries, palatines and ectopterygoids are lodged. Posttemporal fused with the skull. No supracleithrum. Opercular apparatus complete. Two infraorbitals, firmly connected with preopercular. Branchiostegals 5. Pectoral fins horizontal, their 10-18 rays unbranched, spine-like basally but soft and articulated distally. Pelvic bones large, fastened to cleithra by ligaments. Ventrals subabdominal, I 1-3. Vertebrae 19-24; the anterior six immovably joined, devoid of ribs. The seventh vertebra (like the 8th which is the first caudal) provided with strong ribs (or epipleurals?). One short dorsal fin. Radials of the dorsal and anal bisegmented. 5 dorsal, 5 anal, 8 caudal soft unbranched rays. The dorsal and ventral portions of the main longitudinal muscle separated on each side by a considerable interspace. No air bladder. Kidney short.

"Possibly the Pegasidae may be a strongly modified offshoot from the stem of Scleroparei; but no existing mail-cheeked fish shows any closer relationship with the Pegasidae, certainly not forms like Agonus or Aspidophoroides" (Jungersen).

Fam. 604. Pegasidae.² Acanthopegasus McCulloch, Pegasus L., Spinipegasus Rendahl, Zalises Jordan et Snyder — all monotypical. Indo-Pacific.

Manuscript received in May 1987.

¹ H. Jungersen. Some facts regarding the anatomy of the genus Pegasus. Report 84th meeting British Assoc. advanc. sci. 1914, London, 1915, pp. 420—422.

² H. Rendahl. Pegasiden-Studien. Arkiv för Zoologi, XXI A, N 27, 1960, 56 pp.

УКАЗАТЕЛЬ INDEX

Дифры относятся в страницам. *Курсые* относится к английскому тексту. Звездочкой * обозначены страницы, где помещены рисунки. Новые таксономические единицы набраны мириым шрифтом.

The numbers refer to pages. The numbers in *italics* refer to the English text. The numbers with asterisks * refer to figures on the corresponding page. New taxonomical units are printed in heavy type.

| Abyssocottini 380, 489 | Achirini 886, 493 | Agrostichthys 296, 463 | | |
|----------------------------|-----------------------------|-----------------------------|--|--|
| Abyssocottus 830, 489 | Acidorhynchus 194, 407, | Akysidae 273, 448 | | |
| Acanthaphritis 814, 478 | 40 8 | Akysis 278, 448 | | |
| Acanthaspida 118, 367 | Acinaceidae 821, 483 | Alabes 807, 472 | | |
| Acanthaspidae 119, 367, | Acipenser 195*, 197, 410 | Alabetidae 307, 472 | | |
| 368 Acipenseridae 196, 409 | | Alabetoidei 807, 472 | | |
| Acanthaspis 119, 367 | Acipenseriformes 194, 408 | Alabidae 307, 472 | | |
| Acanthocepola 312, 476 | Acipenserini 197, 410 | Albula 222, 420 | | |
| Acanthochaenus 300, 467 | Acrania 97, 355 | Albulidae 222, 420 | | |
| Acanthoclinidae 309, 474 | Acrochordonichthys 278, 448 | Albuloidae 222, 420 | | |
| Acanthoclinus 809, 473 | Acrolepidae 171, 399 | Aldrovandia 281, 453 | | |
| Acanthocybium 821, 483 | Acronuridae 820, 483 | Alepisauridae 257, 437 | | |
| Acanthodes 128*, 180, 374 | Acropoma 809, 474 | Alepocephalidae 225, 421 | | |
| Acanthodidae 180, 374 | Acropomidae 809, 474 | Alepocephaloidae 225, 421 | | |
| Acanthodiformes 180, 374 | Acrotidae 887, 494 | Alestes 268, 442 | | |
| Acanthodii 124, 371 | Acrotus 887, 494 | Allotriognathi 295, 463 | | |
| Acanthodopsis 374 | Actinistia 155, 390 | Alopecias 187, 380 | | |
| Acanthoessidae 180, 374 | Adiposia 270, 446 | Alopias 187, 380 | | |
| Acanthogobio 269, 445 | Adiposiidae 270, 446 | Alopiini 187, 380 | | |
| Acanthopegasus 845, 500 | Actinopterygii 159, 392 | Alosa 224, 224*, 421 | | |
| Acanthoplesiops 809, 473 | Adioryx 801, 468 | Alutera 840, 496 | | |
| Acanthopleurus 889, 496 | Adrianichthyidae 297, 465 | Aluteridae 340, 496 | | |
| Acanthopterygii 808, 472 | Adrianichthys 297, 465 | Ambassidae 808, 473 | | |
| Acanthuridae 820, 483 | Aeduella 171, 399 | Amblycepidae 278, 448 | | |
| Acanthuroidei 820, 482 | Aeoliscus 292, 461 | Amblyceps 278, 448 | | |
| Acanthurus 820, 411, 483 | Aethalion 220* | Amblycipitidae 273, 448 | | |
| Acentrophoridae 199, 411 | Aetheospondyli 207, 418 | Amblyopsidae 296, 464 | | |
| Acentrophorus 199*, 200*, | Ageniosidae 273, 448 | Amblyopsis 296, 464 | | |
| 201*, 201, <i>411</i> | Ageniosus 278, 448 | Amblyopsoidei 296, 464 | | |
| Aceratias 844, 500 | Agnatha 98, 356 | Amia 198*, 206*, 207*, 207. | | |
| Aceratiidae 844, 500 | Agonidae 881, 490 | 412 | | |
| Acestrus 822, 484 | Agriopidae 829, 489 | Amiatidae 206, 412 | | |
| Achiridae 886, 498 | Agrostichthyidae 296, 463 | Amiidae 206, 413 | | |

"Amiidae" 809, 474 Amiiformes 197, 410 Amiuridae 278, 448 Amiurus 273, 448 Ammodytidae 818, 481 Ammodytoidei 818, 461 Ammotretis 835, 492 Amphacanthi 819, 482 Amphacanthus 320, 482 Amphiaspidae 110, 362 Amphiaspiformes 110, 362 Amphiaspis 110, 362 Amphiliidae 273, 448 Amphioxi 98, 355 Amphioxidae 98, 355 Amphioxididae 98, 355 Amphioxiformes 98, 355 Amphioxus 98, 355 Amphiperca 309, 473 Amphipnoidae 308, 472 Amphipnous 308, 472 Amphiprionidae 312, 476 Amphisile 292, 461 Amphisilidae 292, 461 Amphistiidae 811, 475 Amphistium 311, 475 Anabantidae 824, 485 Anabantoidei 824, 485 Anabas 824*, 824, 486 Anablepidae 297, 465 Anableps 297, 465 Anacanthini 283, 286, 455, 457 Anacanthus 840, 496 Anarhichadidae 816, 479 Anarrhichadidae 816, 479 Anarrhichas 816, 479 Anarrhichthyidae 816, 479 Anarrhichthys 816, 479 Anarthrodira 121, 369 Anaspida 104, *35*7 Ancylostylidae 229, 423 Ancylostylos 229, 423 Angarichthys 120, 368 Anglaspidae 110, 362 Anglaspis 110, 362 Anguilla 276, 451 Anguillavidae 275, 450 Anguillavoidei 275, 450 Anguillavus 275, 450 Anguillichthyidae 277, 451 Anguillichthys 277, 451 Anguillidae 276, 451 Anguilliformes 275, 449

Anguilloidei 275, 450 Anogmiidae 252, 434 Anomalopidae 301, 468 Anoplogaster 301, 467 Anoplopoma 829, 488 Anoplopomidae 329, 488 Anoplus 309, 473 Anostomidae 263, 443 Anotopteridae 254, 435 Anotopterus 254, 435 Anotopteroidei 258, 435 Antennariidae 343, 499 Antennarioidae 848, 499 Antennarioidei 848, 499 Anthracoperca 309, 473 Antiarchi 115, 365 Antigonia 302, 468 Antigoniini 302, 468 Antimora 285, 456 Aotea 281, 308, 453, 472 Aoteidae 281, 453 Apeltes 288, 459 Aphareidae 810, 475 Aphetohyoidea 95, 853 Aphredoderidae 800, 467 Aphredoderoidei 800 467 Aphredoderus 800, 467 Aploactidae 829, 488 Aplochitonidae 242, 429 Aplodactylidae 818, 477 Apodes 275, 449 Apogonidae 809, 474 Apolectidae 810, 474 A polectus 810, 474 Apteronotidae 264, 443 Aracana 340, 496 Arapaima 252, 258*, 435 Arapaimidae 252, 434 Archaeomaene 214, 415 Archaeomaenidae 214, 415 Archaeoteuthis 820, 482 Archencheli 275, 450 Arctolepiformes 118, 367 Arctolepidae 119, 867 Arctolepis 119, 368 Arctoscopus 818, 477 Arctosomus 190, 407 Argentina 241, 428 Argentinidae 241, 428 Argidae 274, 449 Argyrosomus 282, 426 Arius 271, 447

Ariidae 271, 447

Aristichthys 269, 445 Arripidae 810, 475 Arripis 310, 475 Arthrodira 118, 366 Arthrothoraci 91, 349 Ascelichthyidae 330, 489 Asineops 800, 467 Asineopidae 300, 467 Aspidophoroididae 331, 490 Aspidorhynchidae 208, 413 Aspidorhynchiformes 207, 413 Aspidorhynchus 208*, 209*, 208, 413 Aspredinidae 274, 449 Asprocottus 330, 489 Asterodermidae 139, 381 Asterodermus 189, 381 Asterolepidae 116, 366 Asterolepiformes 116 366 Asterolepis 116, 366 Asterosteidae 122, 371 Asterosteus 122, 371 Astraspiformes 107, 360 Astraspidae 107, 360 Astraspis 107, 360 Astroblepidae 274, 449 Astronesthidae 247, 432 Astronesthoidae 247, 432 Astroscopus 159, 814, 478 Asymmetron 98, 355 Atelaxia 296 464 Ateleaspidae 100, 357 Ateleaspis 100, 357 Ateleobrachini 286, 458 Ateleopidae 258, 438 Ateleopiformes 257, 438 Ateleopus 258, 438 Atelomycteridae 187, 380 Atherina 804, 470 Atherinidae 808, 470 Atherininae 304, 470 Atherinini 808, 470 Atherinopsinae 304, 470 Atopoclinidae 816, 479 Auchenaspis 100, 357 Auchenipteridae 278, 447 Aulastomatomorpha 225, 421 Aulichthys 288, 459 Aulolepis 227, 422 Aulopidae 256, 437 Aulopus 256, 487 Aulorhynchidae 288, 459 Aulorhynchus 288, 459

Aulostoma 291, 460
Aulostomi 289, 460
Aulostomidae 291, 460
Aulostomoidae 291, 460
Aulostomoidei 291, 460
Aulostomoidei 291, 460
Aulostomus 290*, 291, 291*
Australosomus 190, 407
Auxidini 383, 492
Auxis 338, 492
Avocettina 279, 452
Avocettinidae 279, 452
Avocettinini 279, 452
Avocettinops 281, 453
Avocettinopsidae 281, 453

Badis 812, 476 Bagariidae 273, 448 Bagridae 278 448 Balistidae 340, 496 Balistini 340, 496 Balistoidei 339, 496 Banjos 309, 473 Banjosidae 309, 473 Barycnemata 104, 358 Bathyclupea 254, 255*, 436 Bathyolupeidae 254, 436 Bathyclupeiformes 254. 436 Bathydraconidae 815, 479 Bathygadini 286, 458 Bathylagidae 241, 428 Bathylagus 241, 428 Bathymasteridae 314, 477 Bathypteroidae 257, 437 Bathypteroini 257, 437 Bathythrissa 223, 420 Bathythrissidae 222, 420 Batoidei 139, 381 Batrachidae 342, 498 Batrachocottus 330, 489 Batrachoides 842, 498 Batrachoididae 842, 498 Batrachoidiformes 342, 498 Batrachoidini 342, 498 Batrachus 842, 498 Bdellostoma 114, 364 Bdellostomatidae 114, 364 Bedotiinae 804, 470 Belonidae 282, 454 Beloniformes 282, 454 Belonorhynchidae 194, 408 Belonorhynchus 194, 408 Belonostomus 208, 413 Bembradidae 829, 488

Bembridae 829, 488 Bembropidae 814, 478 Benedenichthys 171, 399 Benedenius 171, 399 Benthalbella 256, 437 Benthenchelys 276, 450 Benthophilus 827, 487 Benthosauridae 257, 437 Berycidae 801, 467 Beryciformes 300, 467 Berycomorphi 300, 467 Berycopsidae 301, 467 Berycopsis 301, 467 Beryx 301, 467 Besnardia 331, 490 Birgeria 178*, 174*, 174, 400 Birgeriidae 172, 400, 455 Birkenia 104, 358 Birkeniae 104, 357 Birkeniidae 104, 358 Birkeniiformes 104, 358 Bleekeriidae 318, 481 Blenniidae 316, 479 Blennioidei 315, 479 Blepsiidae 330, 489 "Blicca" 265, 444 Blochiidae 322, 484 Blochius 322, 484 Bobasatrania 179*, 180*, 181, Bobasatraniidae 181, 403 Bobasatraniiformes 178, 403 Bodianidae 313, 477 Boreolepidae 171, 399 Bothidae 886, 493 Bothini 336, 493 Bothriolepidae 116, 366 Bothriolepis 116, 866 Botia 270, 446 Botiini 270, 446 Bovichtidae 815, 479 Bovichthyidae 315 479 Bovictidae 815, 479 Brachionichthyidae 843, 499 Brachionichthys 848, 499 Brachiopterygii 168, 396 Brachyacanthus 125, 373 Brachydiridae 120, 368 Brachydirus 120, 368 Brachymystax 281, 426 Brachyplatystoma 274, 449 Bradyodonti 142, 383 Brachythoraci 120, 368

Bramidae 810, 474
Branchiostegidae 810, 474
Branchiostoma 98, 355
Branchiostomidae 98, 355
Bregmaceros 285, 457
Bregmacerotidae 285, 456
Breitensteinia 273, 448
Brevoortia 224, 421
Brookvalia 188, 188*, 404
Brookvaliidae 183, 404
Brotulidae 817, 481
Broughia 189, 189*, 190*, 406
Bucklandium 273, 448
Bunocephalidae 274, 449

Calamoichthys 165, 397 Calamostoma 294, 462 Callichthyidae 274, 449 Callichthys 274, 449 Callionymidae 319, 482 Callionymoidei 319, 481 Callionymus 819* Callipterygidae 314, 478 Callipteryx 314, 478 Callorhynchidae 144, 384 Callorhynchus 144, 384 Callyodontidae 818, 477 Canobiidae 171, 399 Canobius 171, 172, 399, 400 Canthigasteridae 340, 496 "Capriformes" 302, 469 Caproidae 802, 468 Caproini 802, 468 Capros 302, 469 Caracanthidae 329, 488 Carangidae 810, 474 Carapidae 818, 481 Carapus 318, 481 "Carcharias" Garman 137, 380 Carcharias 138, 380 Carchariidae 187, 360 "Carchariidae" Garman 187, Carcharinida 187, 380 Carcharhinidae 187, 380 Carcharinidae 137 Carcharinus 188, 380 Carencheli 275, 276, 450 Caristiidae 801, 467 Caristius 801, 810, 467, 474 Carrionellus 297, 465 Caspialosa 218* Cataphracti 828, 487

Catopteridae 181, 404 Catopteriformes 181, 403 Catopterus 181, 404 Catosteomi 289, 460 Catostomidae 265, 444 Catostomus 265, 444 "Catulidae" Garman 187, 380 Caturus 201, 412 Caulolepidae 301, 467 Caulolepis 301, 467 Caulophryne 344, 500 Caulophrynidae 844, 500 Cebedichthyidae 316, 480 Centracanthidae 811, 475 Centraciontidae 136, 379 Centrarchidae 309, 474 Centriscidae 292. 461 Centriscoidae 292, 461 Centriscops 292, 461 Centriscus 292, 461 Centrodraco 319, 482 Centrolophidae 323, 485 Centropercis 315, 478 Centropomidae 308, 473 Cephalacanthidae 332, 491 Cephalaspidae 100, 357 Cephalaspides 99, 356 Cephalaspidiformes 99, 356 Cephalochordata 97, 355 Cephalopteridae 139, 382 Cepola 312, 476 Cepolidae 312, 476 Cepoloidae 312, 476 Ceraspidae 116, 366 Ceraspis 366 Ceratolepidae 116, 366 Ceratolepis 366 Ceratiidae 844, 500 Ceratioidei 844, 499 Ceratodi 147, 386 Ceratodidae 148, 387 Ceratodiformes 148, 387 Ceratodus 148, 387 Ceratostethus 298, 466 Cerdalidae 316, 480 Cestracion 186, 379 "Cestracion" Garman 188, 380 Cestraciontidae 186, 379 Cetomimidae 257, 438 Cetomimus 257, 438 Cetopsidae 274 Cetorbinini 137, 380 Cetorhinus 187, 380

Cetunculi 257, 438 Chaca 273, 448 Chacidae 273, 448 Chaenichthyidae 815, 479 Chaenopsidae 816, 479 Chaetodipteridae 811, 475 Chaetodontidae 312, 476 Champsodon 315, 478 Champsodontidae 315, 478 Champsodontoidae 315, 478 Chandidae 808, 473 Chanidae 228, 423 Channa 306, 471 Channichthyidae 315, 479 Channidae 306, 471 Chanoidei 228, 423 Chanos 228*, 229, 423 Characidae 263, 442 Characinidae 263, 442 Characinoidei 263, 442 Characodontidae 297, 465 Chatoessus 224, 421 Chaudhuria 337, 494 Chaudhuriidae 337, 494 Chaudhuriiformes 337, 494 Chauliodontidae 247. 432 Chauliodus 247, 432 Chaunacidae 843, 499 Chaunax 343, 499 Cheiracanthidae 129, 374 Cheiracanthiformes 129, 374 Cheiracanthus 129, 129*, 374 Cheirodopsis 176, 401 Cheirodus 176, 401 Cheirolepidae 170, 398 Cheirolepis 168*, 169* 171 Chiasmodon 315, 478 Chiasmodontidae 315, 478 Chiasmodontoidae 315, 478 Chilobranchus 307, 472 Chilodactylidae 818, 477 Chilodipteridae 809, 474 Chimaerae 140, 383 Chimaeridae 144, 384 Chimaeriformes 142, 383 Chlamydoselachidae 186, Chlamydoselachus 186, 379 Chimarrhichthyidae 314, 478 Chimarrhichthys (Siluroidei) 278, 448 Chimarrhichthys 814, 478 Chirocentridae 227, 422 Chirocentroidei 227, 422

Chirocentrus 227, 227*, 422 Chirolophidae 316, 480 Chironemidae 813, 477 Chironemus 818, 477 Chirostoma 808, 469 Chirothrichidae 256, 437 Chlorophthalmidae 257, 437 Chlorophthalmini 257, 437 Choanata 94, 351 Chologaster 296, 464 Chondrenchelyes 140, 382, 383 Chondrenchelyidae 140, 383 Chondrenchelyiformes 140, 383 Chondrenchelys 140, 141* Chondrobrachii 257, 438 Chondrostei 159-168, 392 Chondrosteidae 195, 196, 409 Chondrosteoidei 195, 409 Chondrosteus 197, 410 Chonerhinidae 340, 496 Chromidae 312, 476 Chromides 312, 476 Chrysichthys 273, 448 Cichlidae 312, 476 Cirrhitidae 318, 477 Cirrhitoidae 313, 477 Cirrostomi 98, 335 Citharinidae 264, 443 Citharinus 264, 443 Cladistia 163, 396 Cladodontidae 182, 376 Cladodontiformes 182, 376 Cladodus 182, 376 Cladoselache 181, 376 Cladoselachidae 181, 376 Cladoselachiformes 131, 376 Cladoselachii 181, 376 Clariidae 274, 448 Cleithrolepidae 187, 405 Cleithrolepidina 186*, 188, 405 Cleithrolepis 185*, 188, 405 /Climatiidae 125, 372 Climatiiformes 125, 372 Climatius 125, 126*, 372 Clinidae 316, 480 Clupanodon 224, 421 Clupeidae 228, 420 Clupeiformes 216, 417 Clupeini 224, 421 Clupeoidae 223, 420 Clupeoidei 221, 419

Clupisudidae 252, 435 Cobitidae 269, 446 Cobitini 270, 446 Cobitis 270, 446 Cobitopsis 282, 454 Coccodontidae 210 413 Coccodus 210, 413 Coccolepidae 172, 400 Coccolepis 172, 172*, 400 Coccostei 118, 366 Coccosteidae 120, 368 Coccosteiformes 120, 368 Coccosteus 118, 119* Cochliodontidae 142, 383 Coelacanthi 153, 390 Coelacanthidae 158, 391 Coelacanthiformes 155, 390 Coelacanthoidei 157, 391 Coelacanthus 157, 158. 391 Coelodus 208, 413 Coelolepidae 111, 363 Coelolepides 110, 362 Coelolepiformes 111, 362 Coelolepis 111, 363 Colobodontidae 186, 405 Colobodus 187, 405 Colocephali 275, 450 Cololabis 282, 454 Columbia 300, 466 Comephoridae 330, 489 Comephorus 330, 489 Conchopoma 147, 386 Conchopomidae 147, 386 Congiopodidae 829, 489 Congiopodoidae 329, 489 Congridae 277, 451 Congrogadidae 316, 479 Copodontidae 142, 384 Coregonidae 281, 425 Coregonini 281, 426 Coregonus 232, 284*-238*. 426 Coridae 313, 477 Coryphaena 810, 475 Coryphaenidae 810, 475 Coryphaenoididae 286, 457 Cottidae 380, 489 Cottinella 330, 489 Cottocomephoridae 830, 489 Cottocomephorini 330, 489 Cottocomephorus 330, 489 Cottoidae 380, 489 Cottoidei 828, 487

Cottunculidae 881, 490 Cottunculoides 331, 490 Cottunculus 881, 490 Craniata 98, 355 Craniomi 829, 831, 488, 490 Cranoglanidae 278, 448 Crapatalus 814, 478 Cratoselache 122, 370 Cratoselachidae 122, 370 Creedia 814, 478 Creediidae 314, 478 Cristivomer 281, 425 Cromeria 280, 425 Cromeriidae 230, 425 Cromerioidei 230, 425 Crossognathidae 246, 431 Crossognathus 246, 431 Crossopterygii 149, 388 Cryptacanthodidae 316, 480 Cryptaspis 106, 110, 362 Ctenacanthidae 134, 378 Ctenacanthoidei 134, 377 Ctenacanthus 134, 135*, 378 Ctenaspidae 110, 362 Ctenaspis 110, 362 Ctenodipterini 144, 385 Ctenodontidae 147, 386 Ctenodontiformes 147, 386 Ctenodus 147, 386 Ctenothrissa 227, 422 Ctenothrissidae 227, 422 Ctenothrissoidei 227, 422 Cyathaspidae 108, 361 Cyathaspidoidei 108, 861 Cyathaspiformes 108, 361 Cybiidae 321, 483 Cybium 321, 483 Cycliae 91, 363 Cycloganoidei 197, 410 Cyclopteridae 317, 331, 490 Cyclostomata 98, 106, 356, 359 Cyclothone 247, 431 Cyema 279, 280*, 453 Cyemidae 279. 453 Cylindracanthus 322 484 Cynoglossidae 887, 493 Cyphosidae 311, 475 Cyprini 263, 442 Cyprinidae 265, 444 Cypriniformes 262, 442 Cyprinini 265, 444 Cyprinodontes 296, 464 Cyprinodontidae 297, 464

Cyprinodontiformes 296, 464 Cyprinodontini 297, 464 Cyprinodontoidae 297, 464 Cyprinodontoidei 296, 464 Cyprinoidei 264, 444 Cyprinus 266*

Dactyloptena 332, 491 Dactylopteridae 332, 491 Dactylopteriformes 331, 490 Dactylopterus 332*, 491 Dactyloscopidae 314, 478 Dallia 243, 243*, 430 Dallidae 243, 430 Dallioidae 243, 430 Dapediidae 201, 411 Dartmuthia 102, 357 Dartmuthiidae 102, 347 Dastilbe 229, 419 Dasyatidae 189, 382 Dasybatidae 139, 382 Denaea 131*, 131, 376 Denacidae 131, 376 Dendrodus 152, 389 Dentex 311, 475 Denticidae 310, 311, 475 Dercetidae 257, 438 Derepodichthyidae 316. 480 Derepodichthys 316, 480 Derichthyidae 276, 450 Derichthys 276, 276*, 450 Derrhias 281, 453 Derrhiidae 281, 453 Dianidae 323, 484 Diastobranchus 279, 452 Diceratiidae 344. 499 Dichistiidae 811, 475 Dichistius 311, 475 Dictyonaspidae 110, 362 Dictyonaspis 110, 362 Dictyonosteus 152, 389 Dictyopygidae 181, 404 Didymaspidae 100, 357 Didymaspis 100, 104*, 357 Dinaspidae 110, 362 Dinaspis 110, 362 Dinopterygidae 801, 468 Dinopteryx 801, 468 Diodontidae 840, 497 Diplacanthidae 129, 374 Diplacanthiformes 129, 374 Diplacanthus 126*, 129, 129*, 374

Diplaspidae 108, 362 Diplaspis 108, 362 Diplocercidae 156, 391 Diplocercides 156, 391 Diplocercidoidei 155, 390 Diplomystes 271, 447 Diplomystidae 271, 447 Diplomystoidae 271, 447 Diplophysa 268*, 270, 446 Diploprionidae 309, 473 Dipneusta 144, 384 Dipnoi 144, 384 Dipnorhynchidae 144, 385 Dipnorhynchus 144, 385 Dipteri 144, 385 Dipteridae 145, 385 Dipteriformes 145, 385 Dipterus 145, 145*, *385* Dipterygonotidae 310, 475 Diretmidae 301, 467 Diretmus 301, 467 Discobatidae 189, 382 Discocephali 338, 495 Disparichthyidae 281, 453 Disparichthys 281, 453 Ditremidae 812, 476 Dixonina 222, 420 Doiichthyidae 273, 827, 448 Doiichthys 278, 448 Dolichodon 315, 478 Dolichopterygidae 225, 421 Dolichopteryx 225, 226*, 421 Doliichthyidae 327, 487 Doliichthys 826, 487 Dollopterus 187, 405 Doradidae 273, 447 Dorosomatini 224, 421 Doryichthyini 295, 462 Dorypteridae 178, 402 Dorypteriformes 177, 402 Dorypterus 177*, 402 Doryrhamphini 295, 462 Draconetta 819, 482 Draconettidae 319, 48,2 Drapanaspidae 108, 361 Drepanaspis 108, 361 Drepane 812, 476 Drepanichthyidae 812, 476 Drepanidae 812, 476 Dussumieria 228, 421 Dussumieriini 223, 421 Dysalotus 815, 478 Dysomma 277, 452

Dysommidae 277, 452 Dysommopsis 277, 452

Echelidae 277, 451 Echeneidae 338, 495 Echeneiformes 338, 495 Echeneis 338, 495 -Echidnidae 276, 451 Echinorhinini 188, 381 Ecrinesomus 181, 403 Ectosteorhachidae 151, 389 Ectosteorhachis 151, 153, 389 Edestidae 142, 384 Edestus 142, 884 Elasmobranchii 130, 375 Elassomidae 309, 474 Electrophoridae 264, 444 Electrophorus 264, 444 Eleginini 285, 457 Eleginus 285, 457 Eleotridae 327, 487 Eleotrini 327, 487 Electricidae 327, 487 Elephenor 310, 467, 474 Elephenoridae 801, 467 Elonichthyidae 171, 399 Elopidae 221, 419 Elopoidae 221, 419 Elops 222, 419 Embiotocidae 312, 476 Embiotocoidae 312, 476 Emblemariidae 816, 480 Emmelichthyidae 810, 475 Empetrichthyidae 297, 464 Encheliidae 277, 451 Enchelion 277, 451 Enchelycephali 275, 450 Enchodontidae 248, 432 Enchodontoidei 248, 432 Endeiolepidae 845, 359 Endeiolepiformes 345, 359 Endeiolepis 845, 359 Engraulidae 224, 421 Enoplosidae 812, 476 Enoplosus 812, 476 Eobothus 886, 493 Eobuglossidae 337, 493 Eobuglossus 337, 493 Eocottus 880, 489 Eomyrus 277, 451 Eoscorpius 329, 488 Eothyrsites 321, 483

Estrigonodon 889, 496

Ephippidae 311, 475 Ephippus 311, 475 Epibulini, 813, 477 Epibulus 313, 477 Epigonichthyidae 98, 355 Epinephelidae 809, 473 Epipetalichthys 121, 370 Eretmophoridae 285, 456 Eretmophorus 285,456 Ereunias 330, 489 Ereuniidae 830, 489 Ereuniini 330, 489 Erilepidae 329, 488 Erilepis 329, 488 Eriptychius 108, 361 Erismatopteridae 800, 467 Erythrichthyidae 310, 475 Erythrinolepidae 264, 443 Esocidae 246, 431 Esocoidae 246, 431 Esocoidei 242, 429 Esox 246, 431 Etheostomidae 310, 474 Ethmidium 224, 421 Euarthrodira 118, 367 Eucalia 288, 459 Eucentrurus 140, 383 Eugnathidae 201, 412 Eukeraspis 102, 357 Eulamiidae 138, 380 Eumecichthys 295, 463 Euphaneropidae 104, 358 Euphanerops 104, 358 Euporosteus 156, 391 Euproserpa 241, 429 Eurypharyngidae 259, 439 Eurypharynx 259, 259*, 439 Eurypholis 248* Eurylepis 171, 186, 405 Euselachii 188, 377 Eusthenopteron 152, 389 Eustomias 216, 217*, 417 Euthacanthidae 125, 373 Euthacanthus 125, 373 Euthynnus 883, 492 Eventhognathi 262, 264, 442, 444

Evermannella 257, 437 Evermannellidae 257, 437 Evolantia 288, 455 Exocoetidae 288, 455 Exocoetoidei 282, 454 Exocoetus 288, 455 Farnellia 180, 375 Fierasfer 318, 481 Fierasferidae 818, 481 Fierasferoidae 318, 481 Fistularia 292, 292*, 461 Fistulariidae 292, 461 Fitzroyidae 297, 465 Flagellostomias 216, 417 Fleurantia 146, 146*, 386 Fleurantiidae 146, 385 Fluta 807, 472 Flutidae 807, 472 Forfex 283, 455 Forficidae 283, 455 Formionidae 310, 474 Formio 310, 474 Fouldenia 171, 399 Fundulini 297, 464 Furidae 201, 412

Gadidae 285, 457 Gadiformes 283, 455 Gadinae 285, 457 Gadini 285, 457 Gadoidei 284, 456 Gadopsidae 818, 477 Gadopsis 313, 477 Gadopsoidae 818, 477 Gaidropsaridae 285, 457 Galaxias 256, 436 Galaxiidae 256, 436 Galaxiiformes 254, 436 Galeidae 137, 380 Galeoidei 187, 379 Galeorhinidae 187, 380 Galeorhinus 138, 380 Galeus 188, 380 Gambusiini 297, 465 Ganolytidae 222, 419, 420 Gasteropelecidae 268, 443 Gasteroschisma 821, 484 Gasterosteidae 288, 459 Gasterosteiformes 288, 458 Gasterosteops 288, 459 Gasterosteus 288, 459 Gastromyzon 269, 446 Gastromyzonini 269, 446 Gastronemus 810, 474 Gastrophori 295, 462 Gastrostomus 259, 439 Gastrotokeini 295, 462 Gavialiceps 279, 452 Gavialicipitidae 279, 452

Gempylidae 821, 483 Gemuendinidae 122, 371 Gemuendiniformes 122, 371 Gemuendina 122, 123*, 371 Geotriidae 106, 359 Gerridae 811, 475 Gibberichthyidae 301, 468 Gibberichthys 301, 468 Gigantactidae 344, 499 Gigantodontidae 207, 413 Gigantura 258, 438 Giganturidae 258, 438 Giganturiformes 258, 438 Ginglymodi 211,7414 Ginglystomidae 137, 380 Girellidae 311, 475 Glanencheli 264, 443 Glaniostomi 194, 408 Glaucolepis 169* Glaucosomidae 809, 473 Glyptolepis 152, 389 Glyptopomidae 151, 389 Glyptopomus 151, 154*, 389 Gnathacanthidae 329, 488 Gnathorhiza 147, 386 Gnathostomata 115, 364 Gobiesocidae 341, 498 Gobiesociformes 341, 497 Gobiidae **827**, 487 Gobiini 327, 487 Gobiobotia 269, 445 Gobiobotiini 267, 445 Gobioidae 827, 487 Gobioidei 825, 486 Gobioididae 827, 487 🗸 Gobioidini 827, 487 Gonorhynchidae 250, 433 Gonorhynchoidei 250, 433 Gonorhynchus 250, 433 Gonostoma 247, 431 Gonostomidae 247, 431 Gonostomoidae 247, 431 Goodeidae 297, 465 Goodrichia 184, 378 Gorgasia 276, 451 Grammatorcynus 321, 483 Grammicolepidae 802, 468 Grammicolepis 802, 468 Gregoryinidae 311, 475 Gulaphallus 298, 466 Gymnarchidae 262, 441 Gymnarchoidei 262, 441 Gymnarchus 262, 441

Gymnelini 816, 480 Gymnodontes 840, 496 Gymnoniscidae 176, 401 Gymnonisciformes 176, 401 Gymnoniscus 176, 401 Gymnonoti 262, 264, 442, 443 Gymnophotodermi 247, 432 Gymnorhamphichthys 443 Gymnosarda 821, 483 Gymnosaurichthys 194, 408 Gymnotidae 264, 444 Gymnotoidae 264, 444 Gymnotoidei 264, 443 Gymnotus 264, 444 Gyracanthidae 128, 373 Gyracanthiformes 128, 373 Gyrinocheilidae 269, 445 Gyrinocheilus 269, 445 Gyrodontidae 208, 413 Gyrodus 208, 413 Gyrolepis 172, 400 Gyroptychius 152, 389

Hadropareiini 816, 480 Hadrosteidae 120, 368 Haemulidae 811, 475 Halaeluridae 137, 380 Halaphya 241, 429 Halecomorphi 197, 410 Halecostomi 214, 415 Halimochirurgini 839, 496 Halimochirurgus 889*, 889, Halosauridae 281, 453 Halosauriformes 281, 453 Halosauropsis 281, 453 Halosaurus 281, 453 Haplistia 166, 397 Haplochiton 242, 429 Haplochitonidae 242, 429 Haplodactylidae 818, 477 Haplodactylus 818, 477 Haplodoci 842, 498 Haplolepis 186, 405 Haplomi 242, 439 Harpagifer 815, 479 Harpagiferidae 315, 479 Helichthys 182* Helicoprion 142, 384 Helodus 141*, 142, 383 Helogenes 274, 449 Helogenidae 274, 449

Helostomidae 824, 485 Hemerocoetes 314, 478 Hemerocoetidae 314, 478 Hemibranchii 288, 289, 458, 460 Hemicyclaspis 100*, 101*, 102* Hemiodontidae 268, 443 Hemirhamphidae 282, 454 "Hemirhamphus" 282, 454 Hemirhynchus 322, 484 Hemiscyllidae 187, 380 Hemitripteridae 330, 489 Hepatidae 320, 483 Heptanchus 186, 379 Heptatretidae 114, 364 Heptatretus 114, 364 Heptranchias 136, 379 Heterenchelyidae 277, 451 Heterenchelys 277, 451 Heterocerci 168, 398 Heterocongridae 277, 451 Heterodontidae 136, 379 Heterodontiformes 184, 377 Heterodontoidei 135, 378 Heterodontus 186, 379 Heterognathi 262, 263, 442 Heteromi 281, 453 Heterophotodermi 274, 431 Heteropneustes 274, 448 Heteropneustidae 273, 448 Heteroptychodus 139, 382 Heterosomata 385, 492 Heterostiidae 120, 368 Heterostius 120, 368 Heterostraci 106, 360 Heterotidae 252, 435 Heterotis 253, 435 Hexagrammidae 329, 488 Hexagrammoidae 329, 488 Hexanchidae 186, 379 Hexanchiformes 186, 379 Hexanchus 186, 379 "Hexeptranchidae" 136, 379 Himantolophidae 844, 499 Hime 256, 437 Hippocampini 295, 462 Hippoglossidae 836, 493 Histichthyes 295, 463 Histiophoridae 322, 484 Histiophorus 822, 484 Histiopteridae 812, 476 Holconoti 312, 476

Holocentridae 801, 468 Holocentrus 301, 468 Holocephali 139, 382 Holonemidae 120, 368 Holoptychiidae 152, 389 Holoptychiiformes 151, 389 Holoptychius 152, 154*, 389 Holostei 159, 162, 392, 410, 414 Holostei 211 Holosteoidei 195, 409 Holostomi 307, 472 Holuridae 175, 401 Holurus 175, 175*, 401 Homalopteridae 269, 445 Homalopterini 269, 446 Homostiidae 120, 368 Homostius 120, 368 Hoplegnathidae 312, 476 Hoplegnathus 312, 476 Hoplichthyidae 330, 489 Hoplichthyoidae 330, 489 Hoplichthys 330, 489 Hoplopagridae 310, 475 Hoplopterygidae 301, 467 Hoplopteryx 301, 467 Hucho 231, 425 Huso 197, 410 Hybodontidae 135, 378 Hybodus 135, 378 Hymenocephalus 286, 287*, 458 Hyodon 251, 434 Hyodontidae 251, 378, 434 Hyperoartii 106, *359* Hyperotreti 112, 363 Hypoclinemus 385, 492 Hypomesini 241, 428 Hypomesus 241, 428 Hypophthalmichthyini 269, 445 Hypophthalmichthys 269, 445 Hypophthalmidae 274, 449 Hypophthalmus 274, 449 Hypoplectrodidae 309, 473 Hypopomus 443 Hypoptychidae 318, 481 Hypospondylus 112, 138, 363, 375 Hypostomides 844, 500 Hypotremata 189, 381 Hypsirhynchus 285, 456

Hypsocormus 210, 414

Hysterocarpidae 812, 476

Icelidae 880, 489 Icelini 330, 489 Icelus 330, 489 Ichthyocephali 307, 472 Ichthyodectes 228, 423 Ichthyodectidae 228, 423 Ichthyotomi 182, 375 Ichthyotringa 257, 438 Icosteidae 337, 494 Icosteiformes 337, 494 Icosteus 337, 494 Idiacanthus 247, 248*, 432 Idiacanthidae 247, 432 Ijimaia 258, 438 Ilyophidae 277, 452 Ilyophis 277, 552 Indostomidae 239, 459 Indostomus 289, 290*, 459 Inermia 310, 475 Inermiidae 310, 475 Iniomi 256, 437 Ipnopidae 257, 437 Irregularaspidae 110, 362 Ischnacanthidae 128, 373 Ischnacanthiformes 127, 373 Ischnacanthus 128, 373 Isospondyli 216, 417 Istieus 223, 420 Istiophoridae 322, 484 Isurida 187, 380 Isuridae 137, 380

Jaekelaspidae 119, 367
Jaekelaspis 119, 368
Jagorina 124, 371
Jagorinidae 124, 371
Jagoriniformes 124, 371
Janassa 142, 384
Janassidae 142, 384
Jenynsia 297, 465
Jenynsiidae 297, 465
Joleaudichthyidae 885, 492
Joleaudichthys 885, 492
Jordaniidae 880, 489
Jugulares 818, 815, 477, 479

Kali 815, 478 Katsuwonidae 838, 492 Katsuwonus 888, 492 Kindleia 812, 476 Kneria 229, 423 Kneriidae 229, 423 Korsogaster 801, 468 Korsogasteridae 301, 468 Kraemeria 328, 487 Kraemeriidae 328, 487 Kuhliidae 309, 474 Kurtidae 325, 486 Kurtoidei 325, 486 Kurtus 325, 486 Kyphosidae 311, 475

Labracoglossidae 310. 474 Labridae 313, 477 Labroidae 313, 477 Labyrinthic? 305, 324, 325 470, 485, 486 Lactariidae 310, 474 Lactarius 310, 474 Lactophrys 840, 496 Laevoceratiidae 344, 499 Lamnidae 137, 380 Lamniformes 137, 379 Lamnini 187, 380 Lamnoidei 187, 380 Lamprichthyini 297, 464 Lamprichthys 297, 464 Lampridae 295, 463 Lampridoidei 295; 463 Lampriformes 295, 463 Lampris 295, 463 **La**narkia 111, *363* Lasaniidae 106, *35*8 Lasaniiformes 106, 358 Lasanius 106, 358 Latidae 308, 473 Latilidae 810, 474 Latimeria 158, 391 Latimeriidae 158, 391 Latridae 818, 477 Laugia 158*, 159, 392 Laugiidae 159, 392 Laugioidei 158, 391 Lefua 270, 446 Leiogaster 801, 468 Leiognathidae 811, 475 Lepidion 284, 456 Lepidocephalichthys 270,446 Lepidocottus 880, 489 Lepidoglanidae 269, 445 Lepidoglanis 269, 278 Lepidophotodermi 247, 432 Lepidopidae 821, 483 Lepidopus 821, 483 Lepidosiren 148, 387 Lepidosirenidae 148, 387

Lepidosireniformes 148 387, Lepidosteidae 214, 415 Lepidosteiformes 211 Lepidosteus 212*, 218*, 214, 415 Lepidotidae 201, 411 Lepidothynnus 321, 484 Lepidotus 201, 202*, 411 Leptobotia 268*, 270, 446 Leptocardii 97, 355 Leptocephalidae 277, 451 Leptolepidae 219, 418 Leptolepidoidei 219, 418 Leptolepis 220*, 221* Leptoscopidae 314, 478 Leptoscopus 314, 478 Leptosteidae 120, 368 Leptosteus 120, 368 Leptostomias 216, 216*, 417 Leptotrachelus 255* Lethrinidae 811, 475 Limnichthyidae 314, 478 Limnichthys 314, 478 Limnocottus 330, 489 Linophrynidae 844, 500 Liobagrus 273, 448 Liodesmidae 206, 412 Liognathidae 311, 475 Lionurus 286, 287*, 457 Liparidae 331, 490 Liparini 331, 490 Liparopidae 331, 490 Lipogenyidae 282, 454 Lipogenys 282, 454 Lirinae 823, 485 Lobotidae 311, 475 Lophar 310, 474 Lophiidae 848, 499 Lophiiformes 848, 498 Lophioidei 848, 499 Lophius 848, 499 Lophobranchii 289, 298, 460, Lophotes 295, 463 Lophotidae 295, 463 Loricariidae 274, 449 Loricati 828, 487 Lotella 284, 456 Lotinae 285, 457 Lovettia 242, *429*

Luciidae 246, 431

Luciocephalidae 825, 486

Luciocephaloidei 325, 486 Luciocephalus 325, 326*, 486 Lumpenidae 316, 480 Lumpenus 316, 480 Lunaspis 119, 121, 369 Lutianidae 310, 475 Luvaridae 323' 484 Luvaroidei 328, 484 Luvarus 323, 484 Lycodapodidae 316, 480 Lycodidae 316, 480 Lycodini 816, 480 Lycogrammini 816, 480 Lyconidae 286, 458 Lyconini 286, 458 Lycoptera 218*, 218, 219, **2**19*, *418* Lycopteridae 219, 418 Lycopteroidei 218, 417 Lycozoarcini 816 Lyomeri 258, 439 Lyopomi 281, 453

Maccullochellidae 809, 473 Macdonaldia 282, 454 Macristiidae 225, 422 Macristium 227, 422 Macroaetes 190, 407 Macrocephenchelyidae* 281. 453 Macrocephenchelys 281 453 Macropetalichthyes 121, 369 Macropetalichthyidae 121, Macropetalichthyiformes 121, Macropetalichthys 121, 369 "Macropetalichthys" 122, 370 Macrorhamphosidae 292, 461 Macrorhamphosodes 339, 496 Macrorhamphosus 292, 461 Macrosemiidae 201, 412 Macrostomias 247, 432 Macrotrema 307, 472 Macrouridae 286, 457 Macrouroides 286, 458 Macrouroididae 286, 458 Macruridae 286, 457 Macruriformes 286, 457 Macrurini 286, 458 Macrurocyttus 802, 469 Macruronini 286, 458 Macrurus 286, 287*, 457

Maena 311. 475 Maenidae 311, 475 Malacanthidae 310 474 Malacanthus 310, 474 Malacichthyes 337. 494 Malacopterygii 216, 417 Malacosarcus 800. 467 Malacosteidae 247. 432 Malapteruridae 274. 448 Malapterurus 274, 448 Mallotus 241, 428 Malopteruridae 274, 448 Malthidae 343. 499 Manta 189, *382* Mantidae 139, 382 Marcusenius 261* Marsipobranchii 106, 359 Marukawichthyidae 880, 489 Marukawichthys 330. 489 Mastacembelidae 338, 495 Mastacembeliformes 338, 494 Mastacembelus 388, 495 Masturus 841, 497 Maurolicidae 247, 431 Meda 269, 445 Mediaspidae 119, 368 Medidae 265, 269, 444, 445 Megalichthyidae 152, 389 Megalichthys 151, 389 Megalopidae 222, 419 Megalops 222, 419 Meidichthys 184* Melamphaës 301, 468 Melamphaidae 801, 468 Melanocetidae 841, 499 Melanostomiatidae 247, 432 Melanotaeniinae 804, 470 Menaspidae 142, 383 Menaspis 142, 383 Mene 810, 474 Menidae 810, 474 Merluciidae 285, 457 Merlucciini 285, 457 Merluccius 285, 457 Merolepidae 811, 475 Mesacanthidae 127, 373 Mesacanthiformes 126, 373 Mesacanthus 127, 127*, 373 Mesodon 210* Microbrachiidae 116, 366 Microbrachius 116, 366 Microcyprini 296, 464 Microdesmidae 816, 480

Microdesmus 816, 480 Microgadus 288, 427 Microlepidoti 211, 414 Microphysogobio 265, 444 Micropteridae 809, 474 Microstoma 241, 428 Microstomidae 241, 428 Mioplosus 310, 474 Mirophallus 298, 466 Misgurnus 270, 270*, 446 Mitsukurina 187. 380 Mitsukurinidae 137, 380 Mobula 139, 382 Mobulidae 139, 382 Mochocidae 274, 448 Mola 341, 497 Molidae 341, 497 Moloidei 340, 497. Monacanthidae 340, 496 Monacanthini 840, 496 Monacanthus 340, 496 Monaspidae 119, 367 Monocentridae 801, 468 Monocentris 301, 468 Monochirus 335, 492 Monodactylidae 811, 475 Monognathidae 260, 440 Monognathus 260, 440 Monopterini 807, 472 Monopterus 307, 472 Mora 285, 456 Mordacia 106, 360 Mordaciini 106, 360 Moridae 284, 456 Moringuidae 277, 451 Moringuini 277, 451 Mormyridae 269, 441 Mormyriformes 260, 449 Mormyroidei 262, 441 Mormyrus 260* Moronidae 809, 473 Mugil 804*, 469 Mugilidae 808, 469 * Mugiliformes 802, 469 Mugiloidei 808, 469 Mugiloididae 814, 477 Mullidae 811, 475 Muraenesocidae 277, 451 Muraenesox 277, 451 Muraenidae 276, 451 "Muraenidae" Fowler 276, 451 Muraenolepidoidei 284. 456 Muraenolepidae 284, 455

Muraenolepis 284, 456 Mustelus 188, 380 Myctophidae 257, 438 Myersiscus 315, 478 Myliobatidae 189, 382 Mylomyridae 275, 450 Mylomyrus 276, 450 Mylostomidae 120, 368 Mylostomiformes 120, 368 Myoxocephalus 330, 489 Myriacanthidae 144, 384 Myridae 277, 451 Myripristis 301, 468 Myroconger 276, 451 Myrocongridae 276, 451 Myrophis 277, 451 Mystidae 278, 448 Myxine 114, 114*, 364 Myxini 112, 364 Myxinidae 114, 364 Myxiniformes 113, 364

Nandidae 312, 476 Nannatherina 808, 470 Nannatherinini 303, 470 Nansenia 241, 428 Narcationtes 139, 382 "Narcationtidae" Garman 189, 382 Narcobatoidei 189, 382 Neenchelyidae 277, 451 Neenchelys 277, 451 Nemachilini 269, 446 Nemachilus 267*, 268*, 270, 446 Nematistiidae 810, 474 Nematistius 810, 474 Nematogenyidae 274, 449 Nematogenys 274, 449 Nematognathi 262, 271, 442, Nemichthyidae 279, 452 Nemichthyini 279, 452 Nemichthyoidei 279, 452 Nemipteridae 810, 475 Nemopteryx 285, 457 Neoceratias 844, 500 Neoceratiidae 844, 500 Neoceratodus 148, 148*, 887 Neochanna 256, 436 Neolabridae 818, 477 Neophrynichthyidae 881, 490 Neophrynichthys 881, 490

Neopterygii 159, 392, 410 Neostethidae 298, 466 Neostethus 298, 299*, 466 Nerophiini 295, 462 Nesides 156*, 156, 391 Nessariostoma 122, 370 Nessorhamphidae 277, 278*, Nessorhamphus 278*, 451 Nettastomidae 277, 451 Niobraridae 283, 420 Niphonidae 809, 473 Nomeidae 323, 485 Normanichthyidae 331, 489 Normanichthys 381, 489 Notacanthidae 282, 454 Notacanthiformes 281, 453 Notacanthini 282, 454 Notacanthus 282, 454 Notidanidae 186, 379 Notidanoidei 136, 379 "Notograptidae 816, 479 Notograptus 316, 479 Notopogon 292, 461 Notopteridae 251, 434 Notopteroidei 251, 434 Notopterus 252, 434 Notosudini 257, 437 Notosudis 257, 437 Nototheniidae 315, 479 Notothenioidae 315, 479 Novumbra 248, 430 Novumbrini 243, 430

Odacidae 818, 477 Odontaspidae 187, 380 Odontaspini 187, 380 Odontaspis 187, 380 Odontonema 315, 478 Odontostomidae 257, 437 Oeselaspidae 108, 357 Oeselaspis 103, 357 Ogcocephalidae 848, 499 Oligocnemata 106, 358 Oligopleuridae 214, 415 Oligoridae 809, 473 Olyra 274, 448 Olyridae 274, 448 Omosudidae 257, 437 Omosudis 257, 437 Onchocephalidae 848, 499 Oncocephalidae 848, 499 Oncocephaloidae 848, 499

Oncorhynchus 281, 426 Oneirodidae 844, 499 Ophicephalus = Ophicepha-Ophichthyidae 277, 452 Ophidiidae 318, 481 Ophidioidae 317, 481 Ophidioidei 317, 480 Ophiocephalidae 306, 471 Ophiocephaliformes 305, 470 Ophiocephalus 306*, 306, 471 Ophioclinidae 316, 479 Ophiodon 329, 488 Ophiodontidae 329, 488 Opisthognathidae 313, 477 Opisthomi 888, 494 Opisthomyzonidae 338, 405 Opisthomyzon 338, 495 Opisthoproctidae 250, 433 Opisthoproctoidei 248, 433 Opisthoproctus 249*, 250, 251*, 433 Oplegnathidae 812, 476 Oplichthyidae 329, 489 Oracanthus 142, 383 Orectolobidae 137. 380 Orectolobini 137, 380 Orestias 297, 464 Orestiidae 297, 464 Orestiini 297, 464 Orthagoriscidae 341. 497 Orthagoriscus 341, 497 Osmeridae 240, 428 Osmerini 241, 428 Osmerus 240*, 241, 241*, 428 Osphromenidae 324, 485 Osphronemidae 324, 485 Ospia 188*, 189, 406 Ospiidae 189, 406 Ospiiformes 188, 405 Ostariophysi 262, 442 Osteoglossidae 252, 435 Osteoglossoidae 252, 434 Osteoglossoidei 252, 434 Osteoglossum 252, 435 Osteolepidae 151, 388 Osteolepides 150, 388 Osteolepiformes 150, 388 Osteolepis 150*, 150, 151*, 388 Osteostraci 99, 356 Ostraciidae 840, 496 Ostracioidei 840, 496 Ostracion 340, 496

Ostraciontidae 840, 496
Ostracoberycidae 310, 467
Ostracoberyx 801, 467
Ostracodermi 98, 840, 356, 496
Otolithidae 311, 475
Owstoniidae 813, 477
Oxuderces 314, 478
Oxudercidae 314, 478
Oxygnathidae 172, 400
Oxygnathus 172, 172*, 400
Oxylebiidae 329, 488
Oxyosteidae 120, 368
Oxyosteus 120, 368
Oxyporhamphidae 283, 455
Oxyporhamphus 283, 455

Pachycormidae 211, 414

Pachycormiformes 210, 414

Pachylebias 297, 465 Pachyosteidae 120, 368 Pachyrhizodontidae 221, 419 Palaeacanthaspis 119, 367 Palaeaspidae 110, 362 Palaeaspis 110, 362 Palaeobalistum 210 414 Palaeoesocidae 244, 430 Palaeoesox 244*, 245*, 246, 430 Palaeomyzon 112, 363 Palaeoniscidae 171, 399 Palaeonisciformes 168, 398 Palaeoniscinotus 172 Palaeoniscoidei 170, 398 Palaeophichthys 166, 167* Palaeopterygii 159, 392 Palaeorhynchidae 322, 484 Palaeorhynchus 322, 484 Palaeospinacidae 136, 378 Palaeospinax 186, 378 Palaeospondyli 112, 363 Palaeospondylidae 112, 363 Palaeospondyliformes 363 Palaeospondylus 112, 112*, 118*, 363 Pampidae 828, 485 Pangasiidae 273, 448 Pantaurichthys 277, 451 Pantodon 258, 435 Pantodontidae 258, 435 Pantodontoidei 253, 435 Parabatrachus 151 Parachanos 229, 419

Paralepidae 257, 437 Paralepidini 257, 437 Paralichthodes 336, 493 Paralichthodini 836, 493 Paralichthyidae 336, 493 Paralichtbyini 886, 493 Paramyxine 114, 364 Paramyxinidae 114, 364 Parapercidae 814, 477 Paraplesiobatidae 112, 363 Paraplesiobatis 112, 363 Parapygaeus 320, 482 Parasemionotidae 189, 406 Parasemionotus 187*, 189, 406 Parateleopus 258, 438 Pareioplitae 328, 487 Parexidae 126, 373 Parexus 126, 130, 373 Parophiocephalus 806, 471 Pataecidae 329, 488 Pediculati 343, 488 Pegasidae 845, 500 Pegasiformes 344, 500 Pegasus 845, 500 Pelecinomimus 257, 438 Peltopleurus 190, 407 Pelycorapidae 228, 420 Pempheridae 811, 475 Pentanchidae 137, 380 Pentanchus 187, 380 Percesoces 802, 469 Percidae 310, 474 Perciformes 308, 472 Percichthyidae 309, 473 Perciliidae 809, 473 Percoidae 308, 473 Percoidei 308, 473 Percomorphi 308, 472 Percophidae 314, 478 Percophis 314, 478 Percopsidae 800, 466 Percopsidoidei 800, 466 Percopsiformes 300, 466 Percopsis 300, 466 Periophthalmidae 328, 487 Peripristidae 142, 384 Peristediidae 329, 488 Peristediini 829, 488 Peristedion 329, 488 Perleididae 186, 405 Pericidiformes 188, 404 Perleidus 185*, 187, 405 Peronedyidae 816, 479

Peronedys 316, 479 Petalichthyida 121, 369 Petalodontidae 142, 384 Petrodus 136, 378 Petromyzones 106, 359 Petromyzonidae 106, 359 Petromyzoniformes 106, 359 Phallostethidae 298, 466 Phallostethiformes 297, 465 Phallostethus 298, 466 Phaneropleuridae 145, 385 Phaneropleuriformes 385 Phaneropleuron 145, 385 Phanerorhynchidae 177, 402 Phanerorhynchiformes 176, 402 Phanerorhynchus 176*, 177, Phanerosteon 170* Phareodidae 252, 435 Phareodus 252, 435 Pharyngodopilidae 313, 477 Pharyngognathi 282, 312, 313, 454, 476, 477 Pharyngolepidae 104, 358 Pharyngolepis 104, 358 Phenacostethus 298, 466 Phlebolepidae 112, 363 Phlebolepiformes 111, 363 Phlebolepis 111*, 112, 363 Phlyctaenaspidae 119, 368 Pholidae 316, 480 Pholidophoridae 214, 415 Pholidophoriformes 214, 415 Pholidophorus 214, 415 Pholidopleuridae 190, 407 Pholidopleuriformes 189,406 Pholidopleurus 190, 407 Pholidosteidae 120, 368 Photoblepharon 301, 468 Photocorhynidae 344, 500 Photocorynus 344, 500 Phractolaemidae 280, 424 Phractolaemoidei 229, 424 Phractolaemus 230, 424 Phthinobranchii 289, 460 Phyllodontidae 818, 477 Phyllolepida 121, 369 Phyllolepidae 121, 369 Phyllolepiformes 121, 369 Phyllolepis 121, 369 Phylogephyra 238, 427

Physiculus 284, 456 Pimelodidae 274, 449 Pinguipedidae 814, 477 Pisces 115, 365 Placodermi 121, 370 Plagyodontidae 257, 437 Plagiostomi 188, 377 Platacidae 811, 475 Platacini 811, 475 Platax 311, 476 Platinx 227, 422 Platyberyx 301, 467 Platycephalidae 329, 488 Platycephaloidae 329, 488 Platyproctidae 225, 421 Platyptera 827, 487 Platyrhinidae 139, 382 Platysomidae 176, 401 Platysomoidei 176, 401 Platysomus 176, 181, 401, 403 Platystomatichthys 274, 449 Plecoglossidae 240, 427 Plecoglossus 240, 428 Plecostei 888, 491 Plectognathi 838, 495 Plectorhynchidae 811, 475 Plectospondyli 262, 442 Plectrolepis 171, 399 Plectrostethus 298, 466 Plesiopidae 809, 473 Plethodidae 252, 434 Plethodontidae 252, 434 Pleuracanthidae 188, 375 Pleuracanthodii 182, 375 Pleuracanthus 138, 375 Pleuronectidae 886, 493 Pleuronectiformes 835, 492 Pleuronectini 836, 493 Pleuronectoidae 886, 493 Pleuronectoidei 835, 492 Pleuroplax 142, 383 Pleuropterygii 181, 376 Pleurotremata 188, 377 Pliotrema 188, 381 Plotosidae 278, 448 Plotosus 278, 447 Pneumatophorus 821, 483 Poeciliidae 297, 465 Poeciliini 297, 465 Poecilioidae 297, 465 Poecilioidei 296, 297, 464 Poeciliopsini 297, 465 Poecilopsettini 886, 493

Polyacanthidae 324, 485 Polyacanthonotini 282, 454 Polyacanthonotus 282, 454 Polyaspidae 119, 368 Polycentridae 312, 476 Polymixia 300, 467 Polymixiidae 300, 467 Polynemidae 304, 470 Polynemiformes 304, 470 Polynemus 305* Polyodon 197, 410 Polyodontidae 197, 410 Polypteridae 165, 397 Polypteriformes 168, 396 Polypterus 163, 164*, 165, 165*, 397 Pomacanthus 312, 476 Pomacentridae 312, 476 Pomacentroidae 312, 476 Pomadasidae 311, 475 Pomadasyidae 811, 475 Pomatomidae 310, 474 Pomatomus 310, 474 Pomatoschistus 327, 487 Pomolobus 224, 421 Poraspidae 110, 362 Poraspidoidei 110, 362 Poraspis 110* Porcidae 273, 448 Porichthyini 342, 498 Porichthys 342*, 342, 498 Porolepidae 152, 390 Porolepis 152, 390 Portheus 228, 423 Potamotrygonidae 139, 382 Premnidae 312, 476 Priacanthidae 809, 474 Priscacara 312, 476 Priscacaridae 812, 476 Pristidae 189, 382 Pristigenys 309, 474 Pristiophoridae 138, 381 Pristiophorus 138, 381 Pristipomidae 811, 475 ~ Pristis 189, 382 Pristodontidae 142, 384 Pristolepidae 812, 476 Pristolepis 812, 476 Proantigonia 302, 469 Proceratodus 148, 387 Procettus 880, 489 Prolates 808, 473 Prolebias 297, 465

Promacheon 256, 437 Pronotacanthus 282, 454 Prosopium 232, 237*, 426 Popristiophorus 138, 381 Protaulopsis 288, 459 Protacrodus 130 Protobalistum 339, 496 Protodontidae 180, 375 Protodus 130, 375 Protopteridae 148, 387 Protopterus 148, 387 Protosphyraena 211, 211*, 414 Protosphyraenidae 211, 414 Protospinacidae 138, 381 Protospinax 138, 381 Protospondyli 197, 410 Protosyngnathidae 289, 459 Protosynguathus 289, 459 Protothymallus 281 Prototroctes 242, 429 Prymnothonus 258, 438 Psammichthyidae 328, 487 Psammichthys 328, 487 Psammodontidae 142, 384 Psammosteidae 108, 361 Psammosteiformes 107, 361 Psenidae 323, 485 Psephurus 197, 410 Psettidae 311, 475 Psettodidae 335, 492 Psettodes 885, 492 Psettodoidei 335, 492 Pseudaphritidae 315, 479 Pseudaphritis 315, 479 Pseudoberycidae 223, 420 Pseudochromidae 309, 473 Pseudoplesiopidae 309, 473 Pseudoplesiops 309, 473 Pseudopriacanthus 809, 474 Pseudoscaphirhynchus 196* Pseudoscopelus 315, 478 Pseudosyngnathus 295, 463 Pseudotriakidae 137, 380 Psilichthys 175, 400 Psilocephalini 340, 496 Psilocephalus 340, 496 Psilorhynchidae 265, 444 Psilorhynchini 267, 444 Psilorhynchus 267, 445 Psychrolutidae 331, 490 Pteraclidae 310, 474 Pteraclis macropus 810, 474 Pteraspidae 108, 361

Pteraspides 106, 360 Pteraspiformes 108, 361 Pteraspis 109* Pterichthyes 115, 365 Pterichthyodes 116, 366 Pterichthys 116, 366 Pterolepidae 104, 358 Pterolepis 104, 358. Pteropsaridae 314, 478 Pteropsaron 314, 478 Pterothrissidae 222, 420 Pterothrissus 223, 420 Pterygocephalus 316, 480 Ptilichthyidae 316, 480 Ptilichthys 316, 480 Ptychodontidae 139, 382 Ptychodus 139, 382 Ptycholepis 201, 412 Ptyctodontidae 120, 369, 382 Ptyctodontiformes 120, 368 Ptyctodus 120, 369 Pungitius 288, 459 Pycnodontidae 210, 414 Pycnodontiformes 208, 413 Pycnodus 210, 414 Pygaeidae 320, 482 Pygaeus 320, 482 Pygidiidae 274, 449 Pygidium 274, 449 Pygopteridae 171, 399 Pyritocephalus 186, 405

Rachycentridae 810, 474 Rachycentron 310, 474 Radamantidae 142, 383 Radamas 142, 383 Rainfordiidae 309, 473 Rajidae 139, 382 Rajiformes 189, 381 Ramphosidae 825, 486 Ramphosoidei 325, 486 Ramphosus 292, 325, 327*, 461, 486 Raniceps 285, 457 Ranicipitidae 285, 457 Ranicipitini 285, 457 Ranzania 341, 497 Raphiosauridae 221, 419 Rastrelliger 821, 483 Redfieldiiformes 181, 403 Redfieldiidae 181, 404 Redfieldius 181*, 181, 182* 404

Regalecidae 295, 463
Regalecus 295, 463
Remigolepidae 116, 366
Remigolepiformes 116, 366
Remigolepis 116, 117*, 366
Remora 388, 495
Retropinna 242, 429
Retropinniae 242, 429
Rhabdoderma 157, 157*, 391
Rhachycentridae 310, 474
Rhadamantidae 142, 383
Rhadinichthys 171, 172, 399, 400
Rhamphichthyidae 264, 443

Rhamphichthyidae 264, 443 Rhamphichthys 264, 443 Rhamphobatidae 189, 381 Rhamphocottidae 380, 489 Rhamphodopsis 369 Rhamphognathus 304, 470 Rhamphosidae 292, 325, 461, 486

Rhamphosus 292, 461, 486 Rhaphiodon 268, 268*, 442 Rhegmatidae 309, 473 Rhegnopteri 304, 470 Rhenanida 122, 371 Rheoclinae 804, 470 Rhina 138, 381 Rhineastes 271, 447 Rhinellidae 257, 438 Rhinellus 257, 438 Rhineodon 187, 380 Rhineodontini 187, 380 Rhinidae 188, 381 Rhinidae Gunther 189, 381 Rhinobatidae 189, 381 Rhinochimaeridae 144, 384 Rhinopteridae 189, 382 Rhipidistia 150, 388 Rhizodontidae 152, 389 Rhizodontiformes 152, 389 Rhizodopsidae 152, 389 Rhizodopsis 152, 155*, 389 Rhizodus 152, 389 Rhodichthyidae 817, 490 Rhodichthys 817, 381, 490 Rhombini 886, 493 Rhomboganoidei 211, 414 Rhombosoleidae 886, 493 Rhombosoleini 886, 498 Rhombus 886, 493 Rhyacichthyini 827, 487 Rhyacichthys 827, 487

Rhynchobatidae 139, 381 Rhynchobdella 838, 495 Rhynchodipteridae 149, 387 Rhynchodipteriformes 149, Rhynchodipterus 147*, 148, 387 Rhynchodontidae 208 Rhyncholepidae 104, 358 Rhyncholepis 104, 105*, 358 Rhynchorhinus 277, 451 Rogeniidae 283, 455 Rogenio 283, 455 Rondeletia 300, 467 Rondeletiidae 300, 467 Rostrogobio 265, 269 444 Runulidae 316, 479 Rutilus 265*

Saccobranchidae 278, 448 Saccobranchus 274, 448 Saccopharyngidae 259, 439 Saccopharyngiformes 258,439 Saccopharynx 259, 439 Sagenodus 147, 386 Salangidae 242, 429 Salmo 231, 425 Salmonidae 231, 425 Salmonoidei 281, 425 Salmopercae 800, 466 Salmothymus 231, 425 Salvelinus 231, 425 Samaridae 336, 493 Samarini 386, 493 Sarda 321, 483 Sardina 228, 420 Sardinioides 256, 437 Sardinops 224, 225*, 421 Saurichthyidae 194, 408 Saurichthyiformes 192, 407 Saurichthys 191*, 192*, 193*, 1**94, 40**8 Sauridae 256, 437 Sauripterus 152, 389 Saurocephalidae 228, 423 Saurocephalus 228, 423 Saurodon 228, 423 Saurodontidae 228 Saurodontoidei 228, 423 Saurogobio 265, 444 Sawara 821, 488 Scanilepidae 171, 399 Scapanorhynchini 187, 380

Scapanorhynchus 187, 380 Scaphirhynchini 197, 410 Scaphirhynchus 197, 410 Scarichthyidae 818, 477 Scaridae 313, 477 Scatophagidae 312, 476 Scatophagus 312, 476 Scaumenacia 145, 385 Scaumenacidae 145, 385 Schilbeidae 273, 448 Schindleria 283, 317*, 455 Schindleriidae 317, 480 Schizochirus 314 Sciadeichthys 274, 449 Sciaenidae 811, 475 Sclerocottus 315, 479 Sclerodermi 339, 496 Sclerodidae 100, 357 Sclerodus 102, 105*, 357 Scleropages 252, 435 Scleroparei 328, 487 Scomber 320, 822* Scomberesocidae 282, 454. Scomberesocoidei 282, 454 Scomberesox 282, 454 Scomberomorus 321, 483 Scombridae 320, 483 Scombroidae 321, 483 Scombroidei 821, 483 > Scombropidae 810, 474 Scopelarchidae 256, 437 Scopelarchus 256, 437 Scopelidae 257, 438 Scopeliformes 256, 437 Scophthalmidae 836, 493 Scophthalmini 886, 493 Scophthalmus 386, 493 Scorpaena 328, 488 Scorpaenichthyidae 880, 489 Scorpaenichthys 880 Scorpaenidae 328, 488 Scorpaenoidae 328, 488 Scorpidae 811, 475 Scylliidae 187, 380 Scyliorhinidae 187, 380 Scyliorhinoidei 187, 380 Scylliorhinidae 187 Scymnorhinini 188, 381 Scyphophori 260, 440 Scytaline 816, 480 Scytalinidae 816, 480 Sebastes 828, 488 Selachii 188, 377

Selenichthyes 295, 463 Selenos**teidae 120**, 368 Semionotidae 201, 411 Semiophoridae 295, 463 Semiophorus 295, 463 Seriolidae 810, 474 Serranidae 309, 473 🗸 Serrivomer 280* Serrivomeridae 279, 452 Siganidae 320, 482 Siganoidei 819, 482 Siganus 320, 482 Sillaginidae 310, 474 Siluri 271, 446 Siluridae 273, 448 Siluroidae 271, 447 Siluroidei 271, 446 Silurus 272* Simenchelyidae 276, 451 Sinamia 203*, 204*, 205*, 206, 412 Sinamiidae 206, 412 Siphognathidae 313, 477 Sisoridae 373, 448 Smaris 811, 475 Smerdis 809, 473 Solea 887, 493 Soleidae 386, 493 Soleini 887, 493 Solenichthyes 289, 292, 460, 461 Solenognathini 295, 462 Solenophallus 298, 466 Solenorhynchus 294, 462 Solenostomidae 294, 462 Solenostomus 294, 462 Soleoidae 886, 493 Spaniodontidae 221, 419 Sparidae 811, 475 Sparisomidae 818, 477 Sphaerodontidae 201, 411 Sphaerolepis 171, 399 Sphenacanthus 184, 378 Sphyraena 808, 469 Sphyraenidae 808, 469 Sphyraenoidei 808, 469 Sphyrna 188, 380 Sphyrnidae 188, 380 Spicara 811, 475 Spinacanthidae 839, 496 Spinacanthus 889, 496

Selachoidei 188 377

Selachostomi 194, 408

Spinachia 288, 459 Spinacidae 138, 381 Spinipegasus 345, 500 Spinogadus 285, 457 Squalidae 138, 381 Squaliformes 138, 380 Squalini 138, 381 Squalogadus 286, 458 Squaloidei 138, 381 Squaloraja 142, 143*, 384 Squalorajidae 142, 384 Squatina 138, 381 Squatinidae 188, 381 Squatinoidei 188, 381 Stegophthalmi 91, 349 Stegoselachii 122, 370 Stegotrachelus 171, 399 Steinegeriidae 310, 474 Stenodus 231, 282*, 233*, 426 Stensiöella 122, 370 Stensiöellidae 122, 370 Stensiöelliformes 122, 370 Stephanoberycidae 300, 467 Stephanoberyciformes 467 Stephanoberyx 300, 467 Sternarchidae 274, 443 Sternarchini 264, 443 Sternarchoidae 264, 443 Sternoptychidae 247, 431 Sternoptyx 247* Sternopygini 264, 440 Stichaeidae 316, 480 Stichopterus 196, 409 Stilbiscidae 277, 451 Stilbiscini 277, 451 Stilbiscus 277, 278*, 451 Stomias 247, 432 Stomiatidae 247, 432 Stomiatoidae 247, 432 Stomiatoidei 246, 431 Stomioides 247, 432 Stratodontidae 257, 438 Strepsodus 152, 389 Stromateidae 828, 485 Stromateoidei 828, 485 Stromerichthys 207, 413 Stylodontidae 201, 411 Stylophoridae 296, 464 Stylophoroidei 296, 464 Stylophorus 296, 464 Stylophthalmidae 247, 432 Stylophthalmus 247, 248, 432

Styracopteridae 171, 399 Styracopterus 171, 399 Sudidae 257, 437 Syllaemidae 223, 420 Syllaemus 228, 246, 420, 431 Symbranchidae 807, 472 Symbranchiformes 307, 471 Symbranchii 807, 471 Symbranchini 807, 472 Symbranchoidei 307, 472 Symbranchus 807, 472 Symmorium 182, 376 Synanceidae 329, 488 Synaphobranchidae 279, 452 Synaphobranchus 279, 452 Synapturidae 336, 493 Synauchenia 120, 368 Synaucheniidae 120, 368 Synbranchidae 307, 472 Synchiridae 330, 489 Synechodus 186, 378 Synentognathi 282, 454 Syngnathidae 294, 462 Syngnathiformes 289, 460 Syngnathini 295, 462 Syngnathoidei 293, 462 Syngnathus 293*, 294*, 295 Synodidae 256, 437 Synodontidae 256, 274, 437, Synodus 256, 437

Tachysuridae 271, 447 Taeniosomi 295, 463 Tamiobatidae 182, 376 Tamiobatis 182, 188*, 376 Tarrasiidae 166, 397 Tarrasius 166*, 166, 167*, 397 Tarrasiiformes 166, 397 Tectospondyli 188, 380 Teleopterina 184*, 186, 405 Teleopterinidae 186, 405 Teleostei 159, 392, 410 Teleostomi 149, 387 Temnodon 810, 474 Temnothoraci 91, 349 Teraponidae 809, 473 Tetrabrachiini 848, 499 Tetrabrachium 848, 499 Tetragonopterus 263, 442 Tetragonuridae 828, 485 Tetragonuroidei 828, 484

Tetragonurus 823, 485 Tetraodontidae 340, 496 Tetrapturus 822, 484 Tetrodontidae 340, 496 Tetrodontiformes 838, 495 Tetrodontoidei 340, 496 Teuthidae 320, 482, 483 Teuthioidea 320, 482 Teuthis 320, 482, 483 Thaumaturidae 238, 427 Thaumaturus 238, 239*, 427 Thelodonti 110, 552 Thelodontidae 111, 363 Thelodus 111, 363 Theraponidae 809, 473 Thoracostei 288, 458 Threpterius 313, 477 Thrissomorphi 417 Thryptodontidae 252, 434 Thunnidae 333, 491 Thunniformes 383, 491 Thunnini 838, 491 Thunnus 333, 334*, 491 Thyestes 100, 108*, 357 Thyestidae 100, *357* Thymallidae 238, 427 Thymallus 238, 427 Thyrsitocephalus 321, 483 Thysanactis 216, 417 Titanichthyidae 120, 368 Titanichthys 120, 368 Tolypaspis 108, 361 Tolypelepidae 108, 361 Tolypelepis 108, 361 Tomeurini 297, 465 Tomognathidae 248, 432 Tomognathus 248, 432 Torpedinidae 139, 382 Torpediniformes 189, 382 Toxotes 811, 475 Toxotidae 811, 475 Trachichthyidae 801, 467 Trachinidae 814, 478 Trachinoidae 818, 477 Trachinus 814, 478 Trachycorystes 273, 447 Trachycorystidae 278, 447 Trachypteridae 296, 463 Trachypteroidei 295, 463 Trachypterus 296, 463 Traquairaspidae 108, 362 Traquairaspis 108, 362 Tremataspidae 108, 357

Tremataspidiformes 108, 357 Tremataspis 103, 357 Trematosteidae 120, 368 Triacanthidae 339, 496 Triacanthini 839, 496 Triakidae 137, 380 Trichiuridae 320, 483 Trichiuroidei 820, 483 Trichiurus 321, 483 Trichodon 313, 477 Trichodontidae 313, 477 Trichodontoidae 313, 477 Trichomycteridae 274, 449 Trichomycterus 274, 449 Trichonotidae 814, 478 Trigla 329, 329*, 488 Triglidae 329, 488 Triglini 329, 488 Trigonodontidae 339, 496 Trinectidae 336, 493 Triodontidae 340, 496 Triodon 340, 496 Tripterodon 811, 476 Trissolepidae 171, 399 Trissolepis 171, 399 Tristichopterus 152, 389 Tristychiidae 185, 378 Tristychius 185, 185*, 378 Troglichthys 296, 464 Tropidichthyidae 340, 496 Trygonidae 139, 382, 487 Trypauchenidae 327, 328, Trypauchenini 327, 487 Turabuglossus 493 Tungusichthyidae 189, 406 Tungusichthys 189, 406 Typhlichthys 296, 464 Typhlosynbranchini 307, 472 Typhlosynbranchus 307, 472

Umbra 244, 244*, 430 Umbridae 248, 430 Umbridae 248, 430 Umbroidae 248, 430 Uraleptus 284, 456 Uranoscopidae 314, 478 Uranoscopoidae 314, 478 Urenchelyidae 275, 450 Uronemidae 146, 386 Uronemis 147, 386 Urophori 295, 462 Urosphen 292, 461 Urosphenidae 292, 461 Urosthenes 175, 401 Urosthenidae 175, 401

Velifer 295, 463 Veliferidae 295, 463 Veliferoidei 295, 463 Verilidae 310, 475 Vertebrata 97, 354 Vesposus 302, 468 "Vulpeculidae" 187

Watsonia 187*, 189, 406 Weigeltaspidae 108, 361 Weigeltaspis 108, 361 Winteria 250, 433

Xenacanthi 132, 375 Xenacanthidae 133, 375 Xenacanthiformes 183, 375 Xenacanthus 188, 375 Xenarchi 300, 467 Xenesthes 175, 400 Xenesthida 9 172, 283, 400, 455 Xenichthyidae 811, 475 Xenoberyces 300, 467 Xenocephalidae 316, 479 Xenocephalus 316, 473 Xenoconger 275, 451 Xenocongridae 276, 451 Xenolepidichthys 302, 468 Xenomi 243, 430 Xenomystus 252, 434 Xenopholis 210, 413 Xenophthalmichthyidae 242, Xenophthalmichthys 242, 429 Xenopoecilus 297, 465 Xenopomatichthys 229, 423 Xenopteri 841, 497 Xenopterygii 841, 497 Xiphasiidae 816, 479 Xiphias 822, 484 Xiphiidae 822, 484 Xiphiodontidae 816, 480 Xiphioidae 822, 484 Xiphiorhynchidae 822, 484 Xiphiorhynchus 822, 484 Xiphisteridae 816, 480 Xiphostomidae 268, 443

Zalises 845, 500 Zanclidae 320, 483 Zanclus 320, 483 Zaniolepidae 329, 488 Zanobatidae 189, 382

Zaprora 317, 480 Zaproridae 317, 480 Zeidae 302, 468 Zeiformes 302, 468 Zeoidei 302, 468 Zeomorphi 802, 468 Zoarcidae 816, 480 Zoarcini 816, 480 Zygaena 188, 380

<u>*·</u>

Следующие важные работы были получены тогда, когда их уже нельзя было использовать:

The following important books were received too late to be used here:

- G. R. de Beer. The development of the Vertebrate skull. Oxford, 1937, XXIV + 552 pp., 143 pls.
- J. Brough. The Triassic fishes of Besano, Lombardy. London, 1939, Brit. Mus., IX -+ 117 pp., 7 pls.

DATE OF ISSUE

This book must be returned within 3,7,14 days of its issue. A fine of ONE ANNA per day will be charged if the book is overdue.

| | | men ver ing | | |
|----------|-----------|------------------|----------------|--|
| | 17Aug 6 🔊 | and the later of | and the second | |
| | | | | |
| | | | | |
| , | | | | |
| , | | | | |
| | | | | |
| 1 | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | · | | | |
| <u>"</u> | | | | |
| | , | | | |
| | | | | |
| | | 1 | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | 1 | | |
| | | İ | | |
| | Ī | 1 | | |

SEVEN DAY BOOK